

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА НА ЧАСТОТУ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫХ КРИТИЧЕСКИХ ИНЦИДЕНТОВ

Р. В. Вейлер¹, С. П. Дашевский², Т. С. Мусаева¹, Н. В. Трембач¹

IMPACT OF FUNCTIONAL STATE OF THE PATIENTS OF ELDERLY AND SENILE AGE ON THE FREQUENCY OF INTRA-SURGERY CRITICAL INCIDENTS

R. V. Veyler¹, S. P. Dashevskiy², T. S. Musaeva¹, N. V. Trembach¹

¹Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар

²Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону

¹Kuban State Medical University, Krasnodar, RF

²Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, RF

У 160 пациентов, планомерно оперированных в условиях сочетанной анестезии по поводу опухолей толстой кишки, изучена связь возраста и уровня бодрствования, оценённого по величине постоянного потенциала, с частотой развития критических инцидентов. Последняя зависела от возраста, была наименьшей при высоком уровне бодрствования, а при низком уровне бодрствования оказалась высокой независимо от возраста.

Ключевые слова: постоянный потенциал, уровень бодрствования, критический инцидент, анестезия у пациентов пожилого и старческого возраста.

The correlation between the age and wakefulness level evaluated as per the value of constant potential and frequency of critical incidence occurrence has been investigated in 160 patients who had planned surgery with combined anesthesia due to the colon tumor. The latter depended on the age, it was the lowest in the high level of wakefulness and it was high in the low level of wakefulness regardless of the age.

Key words: constant potential, level of wakefulness, critical incident, anesthesia in patients of the elderly and senile age.

Проблема анестезиологического обеспечения обширных абдоминальных операций у пожилых людей остаётся актуальной и до конца не решённой задачей. Число больных старше 65 лет с каждым годом увеличивается. На данный момент нет единого мнения о том, какой метод анестезии или анестетик у них наиболее предпочтителен [36]. Основным фактором, усложняющим прогнозирование течения анестезии и её проведение у пациентов данной категории, являются физиологические изменения, связанные со старением, снижающие функциональные резервы всех органов и систем. Это приводит к увеличению частоты периоперационных респираторных, неврологических, сердечно-сосудистых осложнений, увеличивает длительность лечения и летальность.

Популяция людей старше 65 лет, однако, неоднородна. Классификация Всемирной организации здравоохранения выделяет пациентов пожилого возраста (65–74 года) и старческого возраста (75–90 лет), и это разделение носит неслучайный характер. Пациенты старческого возраста имеют более низкое качество жизни, что обычно связано с прогрессирующим физиологическим нарушениями,

хроническими заболеваниями, когнитивными нарушениями и социальной дизадаптацией [20]. Вследствие этого у пациентов данной возрастной группы чаще развиваются периоперационные осложнения, особенно респираторные и когнитивные, риск летального исхода у них выше, чем у пожилых [18].

Старение значительно увеличивает риск периоперационных осложнений, однако нет чёткой корреляции возраста и частоты их возникновения. Связано это с тем, что снижение функциональных резервов организма вследствие старения носит индивидуальный характер [37] и не всегда соответствует биологическому возрасту. Исследования демонстрируют противоречивые данные о результатах проведения обширных абдоминальных операций у лиц пожилого и старческого возраста: от чёткой связи частоты осложнений и возраста [34] до полного её отсутствия [25], что ещё раз доказывает неоднородность нарушений функциональных резервов даже внутри этих возрастных групп.

Таким образом, прогнозирование течения периоперационного периода у лиц пожилого и старческого возраста весьма проблематично и нуждается в индивидуализации. Одной из причин трудностей,

связанных с прогнозированием, а значит, и с профилактикой гемодинамических, респираторных и метаболических инцидентов во время анестезии, является тот факт, что их частота зависит не только от степени хирургической агрессии [32] и метода анестезиологической защиты [27,29], но и от индивидуального уровня стрессорной устойчивости, то есть от сохранности механизмов компенсации тех изменений, которые вызываются операцией и анестезией [28]. От уровня этой устойчивости гораздо больше, чем от возраста, зависит, разовьётся ли критический инцидент (КИ) – «событие, ошибка человека либо поломка оборудования, которые при несвоевременном распознавании могли бы привести или привели к неблагоприятным последствиям от удлинения срока пребывания на больничной койке до летального исхода» [22]. А значит, от стрессорной устойчивости также зависит, перейдёт ли этот инцидент в осложнение и, как следствие, в неблагоприятный исход лечения.

Нейрофизиологические методы обследования больных хорошо зарекомендовали себя в предоперационной оценке функциональных резервов организма [5, 10]. Одним из фундаментальных понятий нейрофизиологии является уровень бодрствования (УБ), который характеризуется как проявление различных уровней функционального состояния и активности высших нервных центров [1]. Определение УБ методом регистрации постоянного потенциала (ПП) позволило прогнозировать развитие периоперационных осложнений и индивидуализировать проведение анестезии у пациентов зрелого возраста [4, 6, 7, 10, 14]. Возможности определения УБ в оценке функционального состояния лиц пожилого и старческого возраста несут в себе, несомненно, ещё большие перспективы.

Цель исследования – выявление частоты развития КИ в течение анестезии у пациентов пожилого и старческого возраста в зависимости от исходного функционального состояния.

Материалы и методы

Проведён анализ историй болезни 160 пациентов [средний возраст 75 (65–90) лет], которым в плановом порядке выполняли обширные оперативные вмешательства на органах нижнего этажа брюшной полости по поводу онкологических заболеваний: резекцию и экстирпацию прямой кишки, левостороннюю и правостороннюю гемиколонэктомию. Средняя продолжительность операций – 4,2 (3,7–7,1) ч. Физический статус соответствовал III классу по ASA. Всем больным проводили сочетанную анестезию ингаляционным анестетиком севофлураном и продлённой эпидуральной инфузией ропивакаина.

Из исследования исключены пациенты, у которых зафиксированы: тяжёлые декомпенсированные системные заболевания, представляющие угрозу

жизни, соответствующие IV–V классу по ASA; фракция выброса левого желудочка менее 40%, стойкая сердечная недостаточность, требующая назначения диуретиков, нарушения сердечного ритма, массивное интраоперационное кровотечение.

Общее количество КИ, выявленных в ходе анализа историй болезни, составило 143 случая. На основании возраста пациентов дополнительно были выделены две группы:

А – КИ у пациентов пожилого возраста (65–74 года) ($n = 60$);

Б – КИ у пациентов старческого возраста (75–90 лет) ($n = 83$).

Накануне операции в первой половине дня неинвазивно проводили определение фоновой величины ПП с использованием жидкостных хлорсеребряных электродов и высокоомного усилителя постоянного тока с возможностью компьютерной обработки получаемых данных по методике В. А. Илюхиной [10] в отведении «центральная точка лба – тенар» в модификации И. Б. Заболотских [3].

В зависимости от величины ПП в группе пожилого возраста дополнительно выделено три подгруппы.

1. Критические инциденты при низком УБ – низкие негативные и позитивные значения ПП от -14 до +15 мВ ($n = 36$).

2. Критические инциденты при оптимальном УБ – средние негативные значения ПП от -15 до -29 мВ ($n = 11$).

3. Критические инциденты при высоком УБ – высокие негативные значения ПП от -30 до -60 мВ ($n = 13$).

В зависимости от величины ПП в группе старческого возраста также дополнительно выделено три подгруппы.

1. Критические инциденты при низком УБ – низкие негативные и позитивные значения ПП от -14 до +15 мВ ($n = 41$).

2. Критические инциденты при оптимальном УБ – средние негативные значения ПП от -15 до -29 мВ ($n = 17$).

3. Критические инциденты при высоком УБ – высокие негативные значения ПП от -30 до -60 мВ ($n = 25$).

В число регистрируемых инцидентов включены:

а) гемодинамические инциденты: гипотензия (снижение систолического артериального давления (АД_с) на 20% ниже обычного или < 90 мм рт. ст.) [31]; гипертензия (подъём АД_с на 20% выше обычного или > 160 мм рт. ст.) [33]; брадикардия (снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) более чем на 20% от обычной или < 50 мин⁻¹) [19]; аритмия и тахикардия (повышение ЧСС более чем на 20% от обычной или > 100 мин⁻¹ и все случаи нарушения сердечного ритма) [26];

б) респираторные инциденты: гипоксемия (SpO₂ < 95%); гиперкапния (PaCO₂ > 45 мм рт. ст.

или $\text{PETCO}_2 > 40$ мм рт. ст.); [23] потребность в послеоперационной продлённой искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) (от нескольких часов до нескольких суток);

с) метаболические инциденты: гипотермия (снижение температуры ядра тела ниже 36°C) [17]; замедленное восстановление нейромышечной проводимости; замедленное послеоперационное пробуждение (восстановление сознания в течение более чем 1 ч после анестезии) [34].

Данные с нормальным распределением представлены как среднее \pm стандартное отклонение, остальные – как медиана (25–75-й перцентили); для оценки статистической значимости межгрупповых различий применяли критерий χ^2 . Значение $p < 0,05$ принимали как значимое.

Результаты исследования и обсуждение

Общее количество КИ, выявленных в ходе анализа историй болезни, составило 143 случая, из них у лиц пожилого возраста – 60 (41,96%), у лиц старческого возраста – 83 (58,04%) (табл. 1).

Время возникновения КИ в наблюдаемых группах не имело статистически значимых различий и было распределено на этапах анестезии следующим образом. Наиболее часто инциденты возникали на этапе поддержания анестезии (62,94% от частоты всех инцидентов – 90 случаев). При этом в первые 3 ч анестезии было выявлено 32 (22,38%) КИ, а в последующие часы протекания анестезии – 58

(40,56%) инцидентов. Вторым по частоте возникновения неблагоприятных эпизодов этапом анестезии являлась индукция анестезии, на её долю приходилось 20,28% от общего числа инцидентов (29 случаев). Наконец, 16,78% инцидентов от общего числа возникало во время выхода из анестезии (24 случая). Однако если учитывать продолжительность каждого этапа, «плотность» КИ всё-таки наиболее высока на этапах индукции и выхода из анестезии.

При анализе структуры гемодинамических инцидентов непосредственно у лиц пожилого возраста (табл. 2) обращает на себя внимание, что при низком УБ частота возникновения гемодинамических инцидентов была значимо выше, чем в группе с оптимальным и высоким УБ. Также наблюдали статистически значимые отличия между подгруппами по частоте возникновения гипотензии, причём в подгруппе с низким УБ данное осложнение составляло более 75% от всех зарегистрированных. Случаи гипертензии, брадикардии и аритмии носили единичный характер, однако чётко наблюдалась тенденция, что данных инцидентов в подгруппе с низким УБ было больше. В группе старческого возраста (табл. 3) у пациентов с исходным низким значением ПП наблюдали сходную картину в плане возникновения гемодинамических интраоперационных инцидентов. Гипотензия в подгруппе с низким УБ составляла 60% от всех инцидентов гипотензии в данной группе. Остальные инциденты представлены единично, в основном в виде аритмии и брадикардии.

Таблица 1

Частота критических инцидентов в зависимости от возраста пациентов

Характеристика инцидента в зависимости от вовлеченного органа или системы ($n = 143$)	Описание инцидента	Частота n (%)	Пожилой возраст ($n = 80$)	Старческий возраст ($n = 80$)
Всего		143 (100%)	60 (41,96%)*	83 (58,04%)
1. Гемодинамические		62 (43,36%)	25 (17,48%)*	37 (25,87%)
	Гипотензия	38 (26,57%)	13 (9,09%)	25 (17,48%)
	Гипертензия	3 (2,098%)	2 (1,399%)	1 (0,699%)
	Брадикардия	14 (9,79%)	7 (4,895%)	7 (4,895%)
	Аритмия	7 (4,895%)	3 (2,098%)	4 (2,797%)
2. Респираторные		45 (31,47%)	19 (13,29%)	26 (18,18%)
	Гипоксия	28 (19,58%)	13 (9,09%)	15 (10,49%)
	Гиперкапния	13 (9,09%)	5 (3,497%)	8 (5,59%)
	Продлённая ИВЛ	4 (2,797%)	1 (0,699%)	3 (2,098%)
3. Метаболические		36 (25,17%)	16 (11,19%)	20 (13,99%)
	Гипотермия	5 (3,497%)	2 (1,399%)	3 (2,098%)
	Замедленное восстановление нейромышечной проводимости	11 (7,69%)	5 (3,497%)	6 (4,196%)
	Замедленное послеоперационное пробуждение	20 (13,99%)	9 (6,29%)	11 (7,69%)

Примечание: * $p < 0,05$ по критерию χ^2 между пациентами пожилого и старческого возраста.

Таблица 2

Частота критических инцидентов в зависимости от уровня бодрствования у пациентов пожилого возраста

Характеристика инцидента в зависимости от вовлечённого органа или системы ($n = 60$)	Описание инцидента	Частота n (%)	Низкий УБ	Оптимальный УБ	Высокий УБ
Всего		60 (41,96%)	36 (25,17%)	11 (7,69%)#	13 (9,09%)#
1. Гемодинамические		25 (17,48%)	16 (11,19%)	4(2,797%)#	5 (3,497%)#
	Гипотензия	13 (9,09%)	10 (6,99%)	1 (0,699%)#	2 (1,399%)#
	Гипертензия	2 (1,399%)	1 (0,699%)	0	1 (0,699%)
	Брадикардия	7 (4,895%)	3 (2,098%)	2 (1,399%)	2 (1,399%)
	Аритмия	3 (2,098%)	2 (1,399%)	1 (0,699%)	0
2. Респираторные		19 (13,29%)	10 (6,99%)	4 (2,797%)	5 (3,497%)
	Гипоксия	13 (9,09%)	6 (4,196%)	3 (2,098%)	4 (2,797%)
	Гиперкапния	5 (3,497%)	3 (2,098%)	1 (0,699%)	1 (0,699%)
	Продлённая ИВЛ	1 (0,699%)	1 (0,699%)	0	0
3. Метаболические		16 (11,19%)	10 (6,99%)	3 (2,098%)#	3 (2,098%)#
	Гипотермия	2 (1,399%)	2 (1,399%)	0	0
	Замедленное восстановление нейромышечной проводимости	5 (3,497%)	3 (2,098%)	1 (0,699%)	1 (0,699%)
	Замедленное послеоперационное пробуждение	9 (6,29%)	5 (3,497%)	2 (1,399%)	2 (1,399%)

Примечание: # – $p < 0,05$ по критерию χ^2 между подгруппами пациентов пожилого возраста по сравнению с НУБ.

Таблица 3

Частота критических инцидентов в зависимости от уровня бодрствования у пациентов старческого возраста

Характеристика инцидента в зависимости от вовлечённого органа или системы ($n = 83$)	Описание инцидента	Частота n (%)	Низкий УБ	Оптимальный УБ	Высокий УБ
Всего		83 (58,04%)	41 (28,67%)	17 (11,89%)#	25 (17,48%)
1. Гемодинамические		37 (25,87%)	19 (13,29%)	6 (4,196%)#	12 (8,39%)
	Гипотензия	25 (17,48%)	15 (10,49%)	3 (2,098%)#	7 (4,895%)
	Гипертензия	1 (0,699%)	0	1 (0,699%)	0
	Брадикардия	7 (4,895%)	3 (2,098%)	1 (0,699%)	3 (2,098%)
	Аритмия	4 (2,797%)	1 (0,699%)	1 (0,699%)	2 (1,399%)
2. Респираторные		26 (18,18%)	13 (9,09%)	6 (4,196%)#	7 (4,895%)
	Гипоксия	15 (10,49%)	7 (4,895%)	4 (2,797%)	4 (2,797%)
	Гиперкапния	8 (5,59%)	4 (2,797%)	2 (1,399%)	2 (1,399%)
	Продлённая ИВЛ	3 (2,098%)	2 (1,399%)	0	1 (0,699%)
3. Метаболические		20 (13,99%)	9 (6,29%)	5 (3,497%)	6 (4,196%)
	Гипотермия	3 (2,098%)	3 (2,098%)	0	0
	Замедленное восстановление нейромышечной проводимости	6 (4,196%)	2 (1,399%)	2 (1,399%)	2 (1,399%)
	Замедленное послеоперационное пробуждение	11 (7,69%)	4 (2,797%)	3 (2,098%)	4 (2,797%)

Примечание: # – $p < 0,05$ по критерию χ^2 между подгруппами пациентов старческого возраста по сравнению с НУБ.

В подгруппах пациентов пожилого возраста имелись значимые отличия по частоте возникновения респираторных инцидентов в целом между подгруппами. Наибольшая частота респираторных инцидентов была зарегистрирована в подгруппе

с низким УБ. Данные инциденты во время анестезии в группе пожилых пациентов были представлены в основном гипоксемией, которая составляла 9,09 из 13,29% всех респираторных инцидентов. Случаи гиперкапнии у пациентов с оптимальным

и высоким УБ носили единичный характер, а потребности в проведении продлённой ИВЛ в вышеуказанных подгруппах не возникало.

В группе старческого возраста наблюдали сходные закономерности. Наибольшая частота осложнений была в подгруппе с низким УБ. Небольшой процент инцидентов гиперкапнии был представлен во всех трёх подгруппах, а потребность в проведении продлённой ИВЛ была единичной в подгруппах с низким и высоким УБ.

Температурный гомеостаз в обеих группах оставался в пределах нормы в течение всей операции, лишь в подгруппах с низким УБ имелась тенденция к незначительному снижению центральной и периферической температуры у пожилых пациентов и несколько чаще – у пациентов старческого возраста.

В восстановлении нейромышечной передачи и частоте замедленного послеоперационного пробуждения у пожилых пациентов и пациентов старческого возраста значимых отличий в группах между подгруппами не выявлено.

Все пациенты, принимавшие участие в исследовании, были выписаны из стационара. Значимых различий в частоте возникновения послеоперационных осложнений, длительности пребывания в палате ОРИТ и в стационаре не обнаружено.

В целом, частота встречаемости различных КИ, полученная в исследовании, согласуется с данными других авторов, работы которых свидетельствуют о наибольшей частоте респираторных и гемодинамических неблагоприятных событий [13, 16], однако их структура имела определённые различия. Мы использовали общепринятую классификацию КИ [11], однако учитывали лишь те, которые были зависимы от исходного функционального состояния пациента. Таким образом, инциденты, связанные с человеческими и техническими ошибками, в данном исследовании не рассмотрены. В связи с этим наиболее частыми являлись гемодинамические КИ, в структуре которых преобладали гипотензия и брадикардия, что согласуется с результатами других исследователей [12]. Среди респираторных инцидентов доминировали гипоксия и гиперкапния, что также подтверждает имеющиеся в мировой литературе данные [23]. Частота метаболических инцидентов также достаточно высока в общей популяции (около 25% от общего количества инцидентов). Они представлены в основном замедленным восстановлением нейромышечной проводимости и замедленным послеоперационным пробуждением.

Полученные в исследовании результаты свидетельствуют об относительно высокой частоте КИ у пациентов старше 65 лет, что подтверждается данными литературы [35]. Наличие сопутствующего заболевания сердечно-сосудистой системы, нарушение белкового обмена, тяжесть операции – всё это факторы риска развития КИ в обеих исследуемых возрастных группах [37]. КИ чаще регистрировали

у пациентов старческого возраста, что, по данным литературы, связано с более частой заболеваемостью, прогрессированием возрастных изменений кардиореспираторной системы. У пациентов старческого возраста угрожающие осложнения возникают в 2 раза чаще, чем у пожилых [30], кроме того, само развившееся осложнение в 2 раза чаще приводит к летальному исходу у пациентов старческого возраста, чем у пожилых [37].

Гемодинамические КИ традиционно встречаются наиболее часто, причём вероятность их развития оказалась высока в обеих возрастных группах. Известно, что возраст старше 65 лет является фактором риска интраоперационной гипотензии и брадикардии [19]. Частота респираторных осложнений также достаточно высока, согласуется с данными литературы о высокой вероятности лёгочных осложнений у больных пожилого и старческого возраста. Как в случае с гемодинамическими, так и в случае с респираторными КИ наблюдалась тенденция к увеличению их частоты с возрастом, что подтверждает имеющиеся факты о возрасте как независимом предикторе заболеваемости и летальности при обширных абдоминальных операциях [24]. Однако в результате исследования выявлена неоднородность распределения частоты инцидентов внутри возрастных групп. Анализ структуры инцидентов показал, что риск возникновения гемодинамических и респираторных нарушений минимален при исходном оптимальном УБ и мало зависит от возраста. У пациентов с низким УБ риск возникновения нарушений крайне высок как в пожилом возрасте, так и у больных старческого возраста, что согласуется с работами, определившими неблагоприятную динамику течения различных видов анестезии у больных с низкими негативными и позитивными значениями ПП [4, 15]. Подобная динамика объясняется ограничением адаптивных функциональных резервов организма, свойственных пациентам данной категории [5]. Частота КИ у больных с высоким УБ значительно выше в подгруппе старческого возраста, что отражает более высокую зависимость от степени прогрессирования сопутствующего заболевания. Таким образом, данная работа в некоторой степени подтверждает высказываемый исследователями [21, 37] тезис о том, что не сам биологический возраст влияет на частоту КИ, а состояние функциональных резервов организма, которое может не проявляться клинически, но становится значимым при развитии осложнения.

Отсутствие строгой зависимости восстановления нейромышечной проводимости и сознания от УБ, отмеченное в некоторых исследованиях [6, 14], связано с рутинным активным обогреванием больных в течение операции, применением короткодействующих анестетиков, низкими дозами миорелаксантов и наркотических анальгетиков, что характерно для выбранного метода анестезии, более

предпочтительного у пациентов пожилого и старческого возраста.

Отсутствие существенных различий в частоте осложнений и, следовательно, длительности пребывания в стационаре объясняется тем, что для выявления данных различий требуется значительно большее число обследуемых больных. Это связано с низкой частотой осложнений и летальности после плановых обширных абдоминальных операций даже у пожилых больных. В этих условиях регистрация КИ более чувствительна для определения безопасности анестезии [2].

Важность систематической медицинской проверки (аудита) в виде регистрации КИ для повышения безопасности анестезиологического обеспечения больных обозначена в недавних исследованиях [2, 8]. Регулярный медицинский аудит способствует разработке стандартизованных протоколов проведения анестезии, тем самым повышая её безопасность. Однако такой подход не учитывает исходного функционального состояния пациентов, которое в значительной степени предопределяет характер течения анестезии [4]. Использование лишь одних протоколов течения анестезии не позволит спрогнозировать, а следовательно, и предупредить возникновение инцидентов, не связанных с технической или человеческой ошибками. Определение частоты КИ у больных с различным функциональным состоянием позволяет сделать первый шаг к углублению представлений о причинно-следственных связях в развитии анестезиологических осложнений и дополнить стандартизированный алгоритм индивидуальным подходом.

Выводы

1. Частота развития инцидентов в течение анестезии зависит не только от возраста пациента, но и от исходного функционального состояния.

2. Наиболее стабильно анестезия протекает у пациентов обеих возрастных групп с оптимальным УБ.

3. У пациентов с высоким УБ меньшая частота интраоперационных инцидентов наблюдается у пожилых больных.

4. У пациентов с низким УБ частота возникновения КИ течения анестезии высока независимо от возраста.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

*Кубанский государственный медицинский университет,
350063, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4.*

Вейлер Роман Владимирович

*аспирант кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС.
E-mail: dr.veyler@mail.ru*

Мусаева Татьяна Сергеевна

*кандидат медицинских наук, ассистент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС.
E-mail: musayeva_tanya@mail.ru*

Трембач Никита Владимирович

*кандидат медицинских наук, ассистент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ППС.
E-mail: nikitkax@mail.ru*

Дашевский Сергей Петрович

*Ростовский государственный медицинский университет,
аспирант кафедры анестезиологии и реаниматологии.
344015, г. Ростов-на-Дону, ул. Благодатная, д. 170.
E-mail: dashik61@mail.ru*

Литература

1. Блок В. Уровни бодрствования и внимание // Эксперим. психология. – 1970. – Вып. № 3. – С. 97–146.
2. Виноградов В. Л., Лихванцев В. В., Алексеев А. А. Регулярный внутренний аудит и регистрация критических инцидентов как элементы поддержания безопасности анестезиологического обеспечения больных // Анестезиол. и реаниматол. – 2004. – № 3. – С. 64–67.
3. Заболотских И. Б. Сверхмедленные физиологические процессы в комплексных исследованиях нормальных, компенсированных и декомпенсированных патологических состояний человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук / Науч.-исслед. институт экспериментальной медицины СЗО РАМН. – Ленинград, 1988.
4. Заболотских И. Б., Иващук Ю. В., Григорьев С. В. Прогнозирование и профилактика расстройств гемодинамики и газового гомеостаза при длительных анестезиях в абдоминальной хирургии // Кубанский науч. мед. вестн. – 2003. – № 6. – С. 21–24.
5. Заболотских И. Б., Илюхина В. А. Сверхмедленные физиологические процессы: новое направление в оценке патологических состояний // Вестн. интенс. терапии. – 1997. – № 1–2. – С. 43–48.
6. Заболотских И. Б., Миндияров А. Ю. Способ прогнозирования восстановления сознания после анестезии при длительных абдоминальных операциях: Патент на изобретение RUS 2375967 03.04.2008.
7. Заболотских И. Б., Шеховцова С. А., Малышев Ю. П. Способ прогнозирования гемодинамики при длительных анестезиях. Патент РФ № 2146491 – 20.05.1997.
8. Евдокимов Е. А., Лихванцев В. В., Виноградов В. Л. Безопасность больного в анестезиологии // Анестезиол. и реаниматол. – 2009. – № 3. – С. 4–8.
9. Илюхина В. А., Заболотских И. Б. Типология спонтанной и вызванной динамики сверхмедленных физиологических процессов, регистрируемых с поверхности головы и тела здорового и больного человека // Кубанский науч. мед. вестн. – 1997. – № 1–3. – С. 12–26.
10. Илюхина В. А., Хабаева З. Г., Никитина Л. И. Сверхмедленные физиологические процессы и межсистемные взаимодействия в организме: Теоретические и прикладные аспекты. – Л.: Наука, 1986. – 188 с.
11. Казакова Е. А. Внутренний медицинский аудит на основе регистрации критических инцидентов в отделении анестезиологии многопрофильной клиники: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2007. – 20 с.

12. Лебединский К. М., Шевкуленко Д. А. Гемодинамические осложнения и критические инциденты при центральных нейроаксиальных блокадах: Эпидемиология и механизмы развития // *Анестезиол. и реаниматол.* – 2006. – № 4. – С. 76-80.
13. Лихванцев В. В. Критические инциденты при современных методах общей анестезии // *Клинич. анестезиол. и реаниматол.* – 2007. – № 4. – С. 42.
14. Малышев Ю. П. Омегаметрия в прогнозировании затянувшегося пробуждения и продлённой искусственной вентиляции лёгких // *Кубанский науч. мед. вестн.* – Краснодар, 1997. – № 1-3. – С. 64-68.
15. Рудометкина Е. Ю. Выбор метода анестезии при обширных абдоминальных операциях: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ростов-на-Дону, 2009. – 21 с.
16. Субботин В. В., Ситников А. В., Терехова Н. Н. Регистрация и анализ критических инцидентов как способ оценки вариантов общей анестезии в амбулаторной хирургической практике // *Вестн. анестезиол. и реаниматол.* – 2009. – Т. 6, № 3. – С. 51-57.
17. Barone J. E., Tucker J. B., Cecere J. et al. Hypothermia does not result in more complications after colon surgery // *Am. Surg.* – 1999. – Vol. 65, № 4. – P. 356-359.
18. Buerba R. A., Leslie M. P. Preoperative factors and early complications associated with hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures // *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.* – 2014. – Vol. 5, № 2. – P. 73-81.
19. Cheung C. C., Martyn A., Campbell N. et al. Predictors of intraoperative hypotension and bradycardia // *Am. J. Med.* – 2015. – May. – Vol. 128, № 5. – P. 532-538.
20. Chia-Ing Li, Lin C. H., Lin W. Y. et al. Successful aging defined by health-related quality of life and its determinants in community-dwelling elders // *BMC Public Health.* – 2014. – Vol. 28, № 14. – P. 1013.
21. Choi Y. J., Lee H. I., Ra H. J. et al. Perioperative risk assessment in patients aged 75 years or older: Comparison between bilateral and unilateral total knee arthroplasty // *Knee Surg Relat Res.* – 2014. – Vol. 26, № 4. – P. 222-229.
22. Cooper J. B., DeCesare R., D'Ambra M. N. An engineering critical incident: direct current burn from a neuromuscular stimulator // *Anesthesiology.* – 1990. – Vol. 73, № 1. – P. 168-172.
23. Dalesio N. M., McMichael D. H., Benke J. R. et al. Are nocturnal hypoxemia and hypercapnia associated with desaturation immediately after adenotonsillectomy? // *Paediatr Anaesth.* – 2015. – Vol. 25, № 8. – P. 778-785.
24. Farges O., Goutte N., Bendersky N. et al. Incidence and risks of liver resection: an all-inclusive French nationwide study // *Ann. Surg.* – 2012. – Vol. 256. – P. 697-704.
25. Feilhauer K., Hennig R., Lenz S. et al. Pancreatic resection in the elderly: Is the risk justified? // *Chirurg.* – 2014. – Vol. 86, № 7. – P. 670-675.
26. Heintz K. M., Hollenberg S. M. Perioperative cardiac issues: Postoperative arrhythmias // *Surg. Clin. North Am.* – 2005. – Vol. 85. – P. 1103-1114.
27. Kawagoe I., Tajima K., Kanai M. et al. Comparison of intraoperative stress hormones release between propofol-remifentanyl anesthesia and propofol with epidural anesthesia during gynecological surgery // *Masui.* – 2011. – Vol. 60, № 4. – P. 416-424.
28. Liu X. Y., Zhu J. H., Wang P. Y. et al. Effects of different anesthetic methods and anesthetic drugs on stress reaction during surgical operation // *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* – 2007. – Apr. – Vol. 17, № 87(15). – P. 1025-1029.
29. Markovic V. M., Cupic Z., Vukojevic V. et al. Predictive modeling of the hypo thalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis response to acute and chronic stress // *Endocr. J.* – 2011. – Vol. 58, № 10. – P. 889-904.
30. Memtsoudis S. G., Ma Y., Chiu Y. L. et al. Bilateral total knee arthroplasty: risk factors for major morbidity and mortality // *Anesth. Analg.* – 2011. – Vol. 113, № 4. – P. 784-790.
31. Morris R. W., Watterson L. M., Westhorpe R. N. et al. Crisis management during anaesthesia: hypotension // *Qual Saf Health Care.* – 2005. – Vol. 14 – P. 11.
32. Neligan P. J., Gutsche J. Major abdominal surgery // In: Newman M. F., Fleisher L. A., Fink M. P., eds. *Perioperative Medicine: Managing for outcome* // New York: Elsevier. – 2008. – P. 513-562.
33. Paix A. D., Runciman W. B., Horan B. F. et al. Crisis management during anaesthesia: hypertension // *Qual. Saf. Health Care.* – 2005. – Vol. 14, № 12. – P. 17.
34. Patel P. M. Brain protection – the clinical reality // *Euroanaesthesia.* – Austria, Vienna. – 2005. – P. 17-21.
35. Riall T.S. What is the effect of age on pancreatic resection? // *Adv. Surg.* – 2009. – Vol. 43. – P. 233-249.
36. Sieber F. E. Postoperative delirium in the elderly surgical patient // *Anesthesiol. Clin.* – 2009. – Sep. – Vol. 27, № 3. – P. 451-464.
37. Tzeng C. W., Cooper A. B., Vauthey J. N. et al. Predictors of morbidity and mortality after hepatectomy in elderly patients: analysis of 7621 NSQIP patients // *HPB (Oxford).* – 2014. – May. – Vol. 16, № 5. – P. 459-468.

References

1. Blok V. Levels of wakefulness and attention. *Eksperim. Psihologiya*, 1970, Issue 8, no. 3, pp. 97-146. (In Russ.)
2. Vinogradov V.L., Likhvantsev V.V., Alekseev A.A. Routine internal audit and notification of critical incidents as safety component of anesthesiology. *Anesteziol. i Reanimatol.*, 2004, no. 3, pp. 64-67. (In Russ.)
3. Zabolotskikh I.B. *Sverkhmedlennye fiziologicheskie protsessy v kompleksnykh issledovaniyakh normal'nykh, kompensirovannykh i dekompensirovannykh patologicheskikh sostoyaniy cheloveka. Diss. kand. med. nauk.* [Super slow physiological processes in the integrated research of normal, compensated and decompensated human pathologies. Cand. Diss.]. Research Institute of Experimental Medicine, Northern Western Department of the Russian Academy of Medical Sciences. Leningrad, 1988.
4. Zabolotskikh I.B., Ivashhuk Yu.V., Grigor'ev S.V. Forecasting and prevention of disorders of hemodynamics and gaseous hemostasis in the continuous anesthesia in abdominal surgery. *Kubanskiy Nauch. Med. Vestn.*, 2003, no. 6, pp. 21-24. (In Russ.)
5. Zabolotskikh I.B., Ilyukhina V.A. Super slow physiological process: a new trend in the evaluation of pathological states. *Vestnik Intens. Terapii*, 1997, no. 1-2, pp. 43-48. (In Russ.)
6. Zabolotskikh I.B., Mindiyarov A.Yu. *Sposob prognozirovaniya vosstanovleniya soznaniya posle anestezii pri dlitel'nykh abdominal'nykh operatsiyakh.* [Technique for forecasting of consciousness restoration after anesthesia in continuous abdominal surgeries]. Patent RF, no. RUS 2375967 03.04.2008.
7. Zabolotskikh I.B., Shekhovtsova S.A., Malyshev Yu.P. *Sposob prognozirovaniya gemodinamiki pri dlitel'nykh anesteziyakh.* [The technique for prognosis of hemodynamics in continuous anesthesia]. Patent RF, no. 2146491 as of 20.05.1997.
8. Evdokimov E.A., Likhvantsev V.V., Vinogradov V.L. Safety of the patient in anesthesiology. *Anesteziol. i Reanimatol.*, 2009, no. 3, pp. 4-8. (In Russ.)
9. Ilyukhina V.A., Zabolotskikh I.B. Typology of spontaneous and induced changes in super-low physiological process registered on surface of the head and body of the healthy and unhealthy humans. *Kubanskiy Nauch. Med. Vestn.*, 1997, no. 1-3, pp. 12-26. (In Russ.)
10. Ilyukhina V.A., Khabaeva Z.G., Nikitina L.I. *Sverkhmedlennye fiziologicheskie protsessy i mezhsistemnye vzaimodeystviya v organizme. Teoreticheskie i prikladnye aspekty.* [Super-low physiological process and inter-system relations of the host: theoretical and applied aspects]. Leningrad, Nauka Publ., 1986, 188 p.
11. Kazakova E.A. *Vnutrennyy meditsinskiy audit na osnove registratsii kriticheskikh insidentov v otdelenii anestezologii mnogoprofil'noy kliniki. Diss. kand. med. nauk.* [Internal medical audit basing on notification of critical incidents in the anesthesiology department of multi-profile clinic. Cand. Diss.]. Moscow, 2007. 20 p.
12. Lebedinskiy K.M., Shevkulenko D.A. Hemodynamic complications and critical incidents in central neuroaxial blocks: epidemiology and development mechanism. *Anesteziol. i Reanimatol.*, 2006, no. 4, pp. 76-80. (In Russ.)
13. Likhvantsev V.V. Critical incidents under modern techniques of general anesthesia. *Vestnik Anesteziol. i Reanimatol.*, 2007, no. 4, pp. 42. (In Russ.)
14. Malyshev Yu.P. Omegametry in prognosis of prolonged anesthesia recovery and prolonged artificial pulmonary ventilation. *Kubanskiy Nauch. Med. Vestn.*, Krasodar, 1997, no. 1-3, pp. 64-68. (In Russ.)
15. Rudometkina E.Yu. *Vybor metoda anestezii pri obshirnykh abdominal'nykh operatsiyakh. Diss. kand. med. nauk.* [The choice of anesthesia in massive abdominal surgeries. Cand. Diss.]. Rostov-na-Donu, 2009, 21 p.

16. Subbotin V.V., Sitnikov A.V., Terekhova N.N. Registration and analysis of critical incidents as evaluation technique for general anesthesia options in out-patient surgical practice. *Vestnik Anesteziol. i Reanimatol.*, 2009, vol. 6, no. 3, pp. 51-57. (In Russ.)
17. Barone J.E., Tucker J.B., Cecere J. et al. Hypothermia does not result in more complications after colon surgery. *Am. Surg.*, 1999, vol. 65, no. 4, pp. 356-359.
18. Buerba R.A., Leslie M.P. Preoperative factors and early complications associated with hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures. *Geriatr. Orthop. Surg. Rehabil.*, 2014, vol. 5, no. 2, pp. 73-81.
19. Cheung C.C., Martyn A., Campbell N. et al. Predictors of intraoperative hypotension and bradycardia. *Am. J. Med.*, 2015, May, vol. 128, no. 5, pp. 532-538.
20. Chia-Ing Li, Lin C.H., Lin W.Y. et al. Successful aging defined by health-related quality of life and its determinants in community-dwelling elders. *BMC Public Health*, 2014, vol. 28, no. 14, pp. 1013.
21. Choi Y.J., Lee H.I., Ra H.J. et al. Perioperative risk assessment in patients aged 75 years or older: Comparison between bilateral and unilateral total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.*, 2014, vol. 26, no. 4, pp. 222-229.
22. Cooper J.B., DeCesare R., D'Ambra M.N. An engineering critical incident: direct current burn from a neuromuscular stimulator. *Anesthesiology*, 1990, vol. 73, no. 1, pp. 168-172.
23. Dalesio N.M., McMichael D.H., Benke J.R. et al. Are nocturnal hypoxemia and hypercapnia associated with desaturation immediately after adenotonsillectomy? *Paediatr Anaesth.*, 2015, vol. 25, no. 8, pp. 778-785.
24. Farges O., Goutte N., Bendersky N. et al. Incidence and risks of liver resection: an all-inclusive French nationwide study. *Ann. Surg.*, 2012, vol. 256, pp. 697-704.
25. Feilhauer K., Hennig R., Lenz S. et al. Pancreatic resection in the elderly: Is the risk justified? *Chirurg.*, 2014, vol. 86, no. 7, pp. 670-675.
26. Heintz K.M., Hollenberg S.M. Perioperative cardiac issues: Postoperative arrhythmias. *Surg. Clin. North Am.*, 2005, vol. 85, pp. 1103-1114.
27. Kawagoe I., Tajima K., Kanai M. et al. Comparison of intraoperative stress hormones release between propofol-remifentanyl anesthesia and propofol with epidural anesthesia during gynecological surgery. *Masui.*, 2011, vol. 60, no. 4, pp. 416-424.
28. Liu X.Y., Zhu J.H., Wang P.Y. et al. Effects of different anesthetic methods and anesthetic drugs on stress reaction during surgical operation. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 2007, Apr. vol. 17, no. 87(15). pp. 1025-1029.
29. Markovic V.M., Cupic Z., Vukojevic V. et al. Predictive modeling of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis response to acute and chronic stress. *Endocr. J.*, 2011, vol. 58, no. 10, pp. 889-904.
30. Memtsoudis S.G., Ma Y., Chiu Y.L. et al. Bilateral total knee arthroplasty: risk factors for major morbidity and mortality. *Anesth. Analg.*, 2011, vol. 113, no. 4, pp. 784-790.
31. Morris R.W., Watterson L.M., Westhorpe R.N. et al. Crisis management during anaesthesia: hypotension. *Qual Saf Health Care*, 2005, vol. 14, pp. 11.
32. Neligan P.J., Gutsche J. Major abdominal surgery. In: Newman M.F., Fleisher L.A., Fink M.P., eds. *Perioperative Medicine, Managing for outcome*. New York: Elsevier. 2008, pp. 513-562.
33. Paix A.D., Runciman W.B., Horan B.F. et al. Crisis management during anaesthesia: hypertension. *Qual. Saf. Health Care*, 2005, vol. 14, no. 12, pp. 17.
34. Patel P.M. Brain protection – the clinical reality. *Euroanaesthesia*. Austria, Vienna. 2005, pp. 17-21.
35. Riall T.S. What is the effect of age on pancreatic resection? *Adv. Surg.*, 2009, vol. 43, pp. 233-249.
36. Sieber F.E. Postoperative delirium in the elderly surgical patient. *Anesthesiol. Clin.*, 2009, Sep., vol. 27, no. 3, pp. 451-464.
37. Tzeng C.W., Cooper A.B., Vauthey J.N. et al. Predictors of morbidity and mortality after hepatectomy in elderly patients: analysis of 7621 NSQIP patients. *HPB (Oxford)*, 2014, May, vol. 16, no. 5, pp. 459-468.