

На правах рукописи

Новикова Марина Владимировна

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЕРТЕБРОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ВЫСОКОГО РИСКА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕВОФЛУРАНА**

14.01.20 – анестезиология и реаниматология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Новосибирск – 2011

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

Научный руководитель: доктор медицинских наук
Лебедева Майя Николаевна

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук
Шмаков Алексей Николаевич

доктор медицинских наук
Ломиворотов Владимир Владимирович

Ведущая организация: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации.

Защита состоится «___»_____2012 г. на заседании диссертационного совета Д 208.062.03 при Новосибирском государственном медицинском университете (630091, Новосибирск, Красный проспект, 52; тел.: 8 (383) 229-10-83 (доп. 421); e-mail: dissovngmu@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Новосибирского государственного медицинского университета (630091, Новосибирск, Красный проспект, 52)

Автореферат разослан «___»_____2011 г.

Ученый секретарь совета по защите докторских и кандидатских диссертаций
доктор медицинских наук М. Н. Чеканов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Анализ сведений, касающихся аспектов хирургического лечения сколиотических деформаций позвоночника, свидетельствует о том, что происходит совершенствование, разработка и внедрение новых хирургических технологий с использованием современных моделей инструментария и выполнением нескольких этапов хирургической коррекции сколиоза последовательно за однократно выполняемую операцию [Кулешов А. А., Ветрилэ С. Т., 2000; Михайловский М. В., 2011]. Однако подобные операции по степени инвазивности хирургического вмешательства, массивной кровопотере, продолжительности операции с необходимостью неоднократных изменений положения больного на операционном столе относятся к операциям высокой степени риска. Обеспечение адекватной антиноцицептивной защиты при столь обширных хирургических вмешательствах, когда гормональный стресс-ответ носит выраженный характер, остается серьезной проблемой. [Ежевская А. А., Акулов М. С., Прусакова Ж. Б., 2010; Лебедева М. Н., 2010]. Тем более, что выполнение корригирующих операций на позвоночнике сопряжено в ряде случаев с необходимостью интраоперационного мониторинга функций спинного мозга [Михайловский М. В., Фомичев Н. Г., 2011; Lieberman A. et al., 2006; Rajewski T. N., Arlet V., Phillips L. H., 2007]. Нейрофизиологические методы мониторинга находят все большее применение в вертеброхирургии, в частности метод соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП). Существуют противоречивые сведения о степени оказываемого супрессивного эффекта на ССВП различных вариантов общей анестезии [Rajewski T. N., Arlet V., Phillips L. H., 2007; Schwartz D. M. et al., 2007; Kempton L. B., Nantau W. E., Zaltz I., 2010]. Тест Стагнара (wake-up test) – управляемое пробуждение больного на этапе коррекции деформации позвоночника признается высокодостоверным, позволяющим точно определять наличие двигательного дефицита, что чрезвычайно важно для оперирующего хирурга [Ульрих Э. В., Мушкин А. Ю., 2007; Михайловский М. В., 2011]. При выборе методов анестезиологического обеспечения корригирующих операций на позвоночнике наибольшее распространение получила тотальная внутривенная анестезия (ТВА) с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ) [Кралин А. Б., Ветрилэ С. Т.,

Аржакова Н. И., 2002; Ульрих Г. Э., 2005; Назаров И. П., 2007; Лебедева М. Н., 2010].

В отечественной литературе имеются единичные публикации, посвященные особенностям использования ингаляционной анестезии со сниженным газотоком при вертеброхирургических операциях у больных сколиозом [Евграфов О. Г., Макушкин В. В., Гумеров А. А., 2007; Лебедева М. Н. с соавт., 2009; Айзенберг В. Л., Уколов К. Ю., Диордиев А. В., 2010].

Таким образом, дискутабельность ряда существующих научно-практических положений, мощный стрессогенный фактор многоэтапного хирургического вмешательства у больных сколиозом и необходимость мониторинга функции спинного мозга определяют потребность в проведении исследования в интересах патогенетического обоснования выбора наиболее эффективных и безопасных методов антистрессовой и антиноцицептивной защиты с учетом специфических особенностей выполняемых вертеброхирургических операций высокого риска.

Цель исследования. Оптимизация программы анестезиологической защиты при выполнении хирургической коррекции сколиотических деформаций позвоночника на основе научно обоснованного выбора метода общей анестезии и нейрофизиологического мониторинга.

Задачи исследования

1. Оценить эффективность анестезиологической защиты оперируемых при использовании многокомпонентной общей анестезии на основе ингаляционного анестетика севофлурана с использованием низкотоковой ИВЛ, стресс-протектора клофелина и блокады NMDA-рецепторов субанестетическими дозами кетамина.

2. Установить клинические особенности течения однократно выполняемого многоэтапного хирургического вмешательства на фоне ингаляционной анестезии и ТВА с использованием дополнительных компонентов анестезиологической защиты: стресс-протектора клофелина и субанестетических доз кетамина.

3. Определить влияние метода анестезиологического обеспечения на основе севофлурана и ТВА на показатели интраоперационного

нейрофизиологического статуса.

4. Выявить преимущества и возможные недостатки общей анестезии на основе севофлурана с использованием низкопоточной ИВЛ, стресс-протектора клофелина и субанестетических доз кетамина при проведении теста Стагнара.

5. Изучить особенности течения послеоперационного периода у больных при использовании модифицированного метода ингаляционной анестезии.

Научная новизна. В результате выполнения исследования научно обоснован выбор метода ингаляционной анестезии на основе севофлурана с использованием низкопоточной ИВЛ и дополнительных фармакологических компонентов анестезии (клофелина и субанестетических доз кетамина), позволяющего обеспечивать более высокое качество анестезиологической защиты оперируемых при хирургической коррекции сколиотических деформаций позвоночника.

На основании изучения показателей центральной и периферической гемодинамики, а также респираторной функции, установлены патофизиологические особенности течения многокомпонентной общей анестезии на основе севофлурана с использованием низкопоточной ИВЛ при однократно выполняемой многоэтапной хирургической коррекции сколиотических деформаций позвоночника.

Патогенетически обоснован, разработан и внедрен в клиническую практику адекватный метод анестезиологического обеспечения на основе севофлурана, позволяющий безопасно осуществлять управляемое, запланированное интраоперационное пробуждение больного на основном этапе хирургической коррекции тяжелых сколиотических деформаций позвоночника.

Доказаны преимущества использования метода многокомпонентной ТВА на основе пропофола для реализации интраоперационного нейромониторинга путем регистрации ССВП.

Установлены особенности течения непосредственного послеоперационного периода, связанные с применением метода анестезиологической защиты на основе севофлурана с использованием низкопоточной ИВЛ, стресс-протектора клофелина и блокады NMDA-рецепторов субанестетическими дозами кетамина при хирургическом лечении сколиоза. Метод ингаляционной анестезии позволяет обеспечивать быстрое

послеоперационное пробуждение больных и, следовательно, осуществлять своевременную оценку неврологического статуса оперированных.

На основе применения основных положений разработанного алгоритма обеспечения интраоперационного клинико-нейрофизиологического мониторинга функции спинного мозга доказана и клинически подтверждена реальная возможность снижения вероятности и степени тяжести развившихся интраоперационных неврологических нарушений у больных с высоким риском развития подобных осложнений.

Практическая значимость. Внедренный в клиническую практику метод анестезиологического обеспечения безопасности вертеброхирургических операций высокого риска, базирующийся на основе севофлурана в режиме низкопоточной ИВЛ с использованием дополнительных фармакологических компонентов анестезии (клофелина и субанестетических доз кетамина), позволяет корректировать опасные эффекты гиповолемии, клинически значимо снижать нейроэндокринный ответ у оперируемых, управляемо и безопасно осуществлять мониторинг функции спинного мозга с помощью теста Стагнара и обеспечивать быстрое восстановление сознания, адекватного дыхания и дееспособности больных в послеоперационном периоде.

Социально-экономическая эффективность выполненного исследования состоит в снижении риска развития интраоперационных и послеоперационных осложнений на этапах хирургического лечения сколиоза, а также в уменьшении расхода применяемых анестетиков и миорелаксантов на фоне проведения низкопоточной ингаляционной анестезии севофлураном, что позволяет сокращать сроки реабилитации оперируемых больных и снижать затраты на лечение больных со сколиотическими деформациями позвоночника в интраоперационном и в послеоперационном периодах.

Применение предложенного метода многокомпонентной общей анестезии на основе ингаляционного анестетика севофлурана позволяет исключить либо уменьшить вероятность развития интраоперационных и послеоперационных осложнений, связанных с анестезиологическим обеспечением вертеброхирургических операций и, тем самым, повысить уровень безопасности выполнения сложных, продолжительных, сопровождающихся повышенной кровопотерей корригирующих операций у больных сколиозом.

Положения, выносимые на защиту

1. Метод анестезиологического обеспечения технологически сложных вертеброхирургических операций, базирующийся на использовании севофлурана и дополнительных фармакологических компонентов анестезии: клофелина и субанестетических доз кетамина, – позволяет реализовать эффективную анестезиологическую защиту оперируемых и снизить риск возникновения интраоперационных осложнений.

2. Применение севофлурана с технологией низкопоточной ИВЛ обеспечивает управляемое и безопасное осуществление интраоперационного мониторинга функции спинного мозга с проведением теста Стагнара, что расширяет возможности предупреждения вероятных интраоперационных неврологических осложнений.

3. Метод многокомпонентной ТВА на основе пропофола, клофелина и кетамина позволяет проводить информативный мониторинг функции спинного мозга путем регистрации ССВП и может быть методом выбора при необходимости реализации интраоперационного нейромониторинга.

4. Анестезиологическое обеспечение вертеброхирургических операций высокого риска на основе использования севофлурана и компонентов ТВА обеспечивает быстрое восстановление сознания, адекватного дыхания, дееспособности больных после окончания операции, что дает возможность проводить своевременную оценку состояния послеоперационного неврологического статуса.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены и одобрены на IV Международной научно-практической конференции молодых ученых «Цивьяновские чтения» (Новосибирск, 2011), на пленуме правления «Федерации анестезиологов и реаниматологов России» (Геленджик, 2011), на II съезде травматологов-ортопедов СФО (Белокуриха, 2011г.), на XXV Конгрессе Мира Трехлетнего периода SICOT (Прага, 2011), на заседаниях ученого совета Новосибирского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии (2009, 2010, 2011).

Внедрение результатов исследования. Результаты диссертационного исследования внедрены в практику отделения детской и подростковой вертебрыологии Новосибирского научно-исследовательского института

травматологии и ортопедии, в учебный процесс на кафедре анестезиологии и реаниматологии ФПК и ППВ Новосибирского государственного медицинского университета.

Публикации. По материалам исследования опубликовано 11 печатных работ, из них 5 – в рецензируемых научных журналах, рекомендуемых для публикации основных результатов исследования.

Личный вклад автора. Весь материал, представленный в диссертации, обработан и проанализирован лично автором.

Исследование одобрено комитетом по биомедицинской этике Новосибирского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 153 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов и практических рекомендаций. Текст иллюстрирован 20 рисунками и 43 таблицами. Библиографический указатель содержит 125 источников, в том числе 45 – зарубежных авторов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование является клинико-лабораторным и функциональным, базирующимся на анализе результатов клинических наблюдений 305 больных, имеющих сколиотические деформации позвоночника III – IV степени (по классификации В.Д. Чаклина) и гиперкифозы грудного отдела позвоночника. Всем больным выполнены высокотехнологичные хирургические операции в клинике детской и подростковой вертебрологии Новосибирского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии в период с октября 2009 по март 2011 года. Критерии исключения полученной научно-практической информации не допускались.

Выделены две группы клинических наблюдений, отличающиеся по концепции примененного анестезиологического обеспечения: I (основная) – 162 больных, оперированных в условиях общей анестезии на основе ингаляционного анестетика севофлурана с использованием низкопоточной ИВЛ, фентанила, стресс-протектора клофелина и блокады NMDA-рецепторов субанестетическими дозами кетамина; II (сравнения) – 143 больных, оперированных в условиях ТВА на основе ИЦК пропофола, фентанила, стресс-

протектора клофелина и блокады NMDA-рецепторов субанестетическими дозами кетамина.

Средний возраст пациентов в группах составил: $16,2 \pm 5,8$ лет (I), $15,4 \pm 6,5$ лет (II). Больных женского пола было 219 (71,8 %), мужского – 86 (28,2 %). Технологии многоэтапного хирургического лечения с последовательным хирургическим вмешательством на вентральных и дорсальных отделах позвоночника в объеме однократно выполняемой операции были выполнены у 87 (53,7 %) больных основной группы и у 76 (53,1 %) группы сравнения. Использовались различные варианты хирургического инструментария: сегментарный инструментарий III поколения и его сочетание с транспедикулярной фиксацией.

Объективный статус больных в общей группе наблюдений по классификации ASA соответствовал у 40 (13,1 %) оперируемых II классу, у 208 (68,2 %) – III, у 57 (18,7 %) – IV. В 53,4 % случаев общее состояние больного, объем и характер хирургической операции соответствовали IV степени операционного риска по классификации Московского научного общества анестезиологов и реаниматологов.

Обязательный мониторинг безопасности оперируемых включал регистрацию АД, ЧСС, ЭКГ, SaO_2 , FiO_2 , ETCO_2 , FiSev , ETSev и FiCO_2 . Расширенный неинвазивный мониторинг показателей гемодинамики на основе метода импедансной кардиографии (ИКГ) с использованием системы «NICCOMO» (Германия) был применен у 26,2 % больных. Регистрировали и оценивали ударный объем (УО), сердечный выброс (СВ), индекс доставки к тканям кислорода (DO_2), свободную внесосудистую жидкость (СВЖ) в легких, системное сосудистое сопротивление (ССС) и параметры сократимости миокарда. Регистрацию ССВП осуществляли на аппарате «Neuroack-2» (Япония).

Статистический анализ полученных результатов выполнен с использованием стандартного пакета программ SPSS, версия 15.0 для персональных компьютеров. Стандартная обработка вариационных рядов включала подсчет значений средних арифметических величин (M), ошибок средней (m), стандартных отклонений (σ). Сравнение вариационных рядов осуществляли с помощью t-критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Продолжительность выполнения дорсального спондилодеза сегментарным инструментарием в группах была сопоставима и составила $(191,5 \pm 5,1)$ мин (I), $(193,4 \pm 9,6)$ мин (II). Получены достоверные различия ($p < 0,001$), свидетельствующие об увеличении продолжительности выполнения дорсального спондилодеза, связанные с использованием техники транспедикулярной фиксации и выполнением многоуровневых вертебротомий позвоночника: $(242,8 \pm 16,6)$ мин (I), $(232,2 \pm 12,6)$ мин (II) и $(279,6 \pm 12,7)$ мин (I), $(280,5 \pm 11,5)$ мин (II) соответственно. Объем кровопотери при проведении только дорсального спондилодеза межгрупповых отличий не имел и составил $24,8 \% \pm 1,1 \%$ ОЦК. Интраоперационная кровопотеря была достоверно большей ($p < 0,001$) в случаях использования комбинированного ламинарно-транспедикулярного инструментария и выполнения многоуровневых остеотомий позвоночника: $31,1 \% \pm 4,3 \%$ ОЦК (I), $30,7 \% \pm 2,5 \%$ ОЦК (II) и $37,2 \% \pm 4,1 \%$ ОЦК (I), $37,8 \% \pm 2,2 \%$ ОЦК (II) соответственно.

При анализе информации, полученной в процессе ИКГ мониторинга, установлена однонаправленность изменений основных параметров гемодинамики в группах наблюдений (таб.1). Более значимое снижение уровней артериального давления на всех этапах операции отмечено у больных в основной группе наблюдений. Так уровень АДсис в среднем был на $15,3 \%$, АДдиаст на $14,1 \%$ и АДср на $15,3 \%$ ($p < 0,05$) ниже показателей в группе сравнения.

Исходные показатели УО в группах достоверных отличий не имели. На этапах индукции анестезии и повороте больного в положение на бок показатели УО снижались в обеих группах. Осуществление хирургического пневмоторакса и манипуляций на вентральных отделах позвоночника сопровождалось максимальным снижением показателей УО, которые были меньше исходных значений на $40,0 \%$ в I группе и $40,4 \%$ во II ($p < 0,001$). После герметизации грудной клетки и последующего поворота больного в положение лежа на животе отмечено увеличение показателей УО в обеих группах. Однако в дальнейшем наблюдалось продолжающееся снижение УО, и только в конце операции разница с исходными значениями уменьшалась у больных в I группе до $30,2 \%$ ($p < 0,01$), во II – до $15,6 \%$ ($p < 0,01$). Статистически значимые

различия показателей УО между группами установлены на этапах монтажа эндокорректора, коррекции деформации позвоночника и в конце операции.

Таблица 1

**Параметры центральной гемодинамики в группах наблюдений
($M \pm \sigma$)**

Этапы исследований	Группы наблюдений	Показатели		
		УО, мл	СВ, л/мин	DO ₂ , мл/мин/м ²
После премедикации	I	61,8 ± 3,0	5,3 ± 0,2	594,6 ± 25,4
	II	66,1 ± 2,8	5,2 ± 0,2	550,1 ± 20,2
Индукция анестезии	I	55,6 ± 2,9***	5,5 ± 0,2	606,3 ± 24,9
	II	62,2 ± 2,7*	5,4 ± 0,2	556,5 ± 19,4
Поворот больного на бок	I	47,3 ± 2,7**	4,8 ± 0,3	552,8 ± 33,8
	II	51,1 ± 3,3**	4,7 ± 0,2	525,7 ± 25,3
Пневмоторакс	I	37,1 ± 2,4***	3,6 ± 0,2**	487,2 ± 33,7
	II	39,4 ± 2,5***	3,3 ± 0,1***	433,8 ± 18,9
Поворот больного на живот	I	47,9 ± 2,4***	4,4 ± 0,2***	506,9 ± 25,0
	II	54,0 ± 2,4***	4,6 ± 0,2***	501,9 ± 16,1
Монтаж эндокорректора	I	44,1 ± 2,5***P-I < 0,05	4,0 ± 0,2***	457,5 ± 23,6
	II	51,7 ± 2,4***P-II < 0,05	4,0 ± 0,1***	439,6 ± 14,0
Коррекция деформации позвоночника	I	42,8 ± 2,4**P-I < 0,05	3,8 ± 0,2**	431,4 ± 23,1
	II	51,2 ± 2,6**P-II < 0,05	4,0 ± 0,2	423,5 ± 14,6
Окончание операции	I	43,1 ± 2,1**P-I < 0,01	3,6 ± 0,2	420,0 ± 22,3
	II	55,8 ± 3,0**P-II < 0,01	4,0 ± 0,2	437,9 ± 16,8

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001.

P – достоверность различий на этапах между группами.

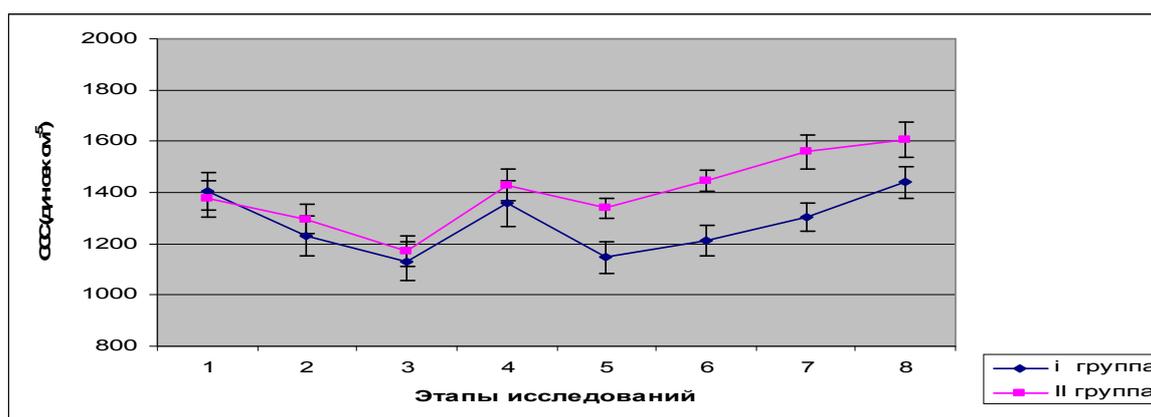
Зарегистрировано снижение показателей СВ в сравнении с исходными значениями с третьего этапа исследования в обеих группах (p < 0,001). Достоверные различия средних значений СВ на этапах исследований между группами отсутствовали. Регистрация статистически значимой разницы показателей УО на этапах исследования между группами и отсутствие при этом достоверных различий СВ, безусловно, предопределялось большей ЧСС у больных в основной группе наблюдений.

Клинически значимых отклонений показателя DO₂ на этапах исследований

в группах в сравнении с соответствующими условно допустимыми отклонениями не отмечено. Максимальное снижение DO_2 было зарегистрировано в конце операции у больных в I группе на 29,3 %, во II – на 23,1 %, что, безусловно, являлось следствием ухудшения качества гемодинамики и кровопотери.

Зарегистрировано постепенное снижение параметров сократимости миокарда в обеих группах, но даже при максимальном снижении они не выходили за рамки допустимых пределов.

Противоположная направленность изменений зарегистрирована для показателей ССС (рис. 1). Выполнение хирургического вмешательства на вентральном отделе позвоночника сопровождалось немедленным повышением ССС на 20,0 % в сравнении с предыдущим этапом исследования в I группе, на 22,0 % – во II. При этом достоверной разницы показателей между группами не выявлено. После устранения хирургического пневмоторакса отмечалось снижение ССС, однако на всех последующих этапах отмечался его рост, более выраженный у больных во II группе наблюдений ($p < 0,01$). Изменения показателя гидратационного состояния легких – СВЖ характеризовались однонаправленностью в обеих группах наблюдений. К концу операции отмечено накопление СВЖ в интерстициальном пространстве легких в сравнении с исходными данными. Так, прирост СВЖ составил $25,4 \% \pm 1,0 \%$ в I группе против 18,5% во II ($p < 0,01$).



Примечания: Этапы исследований: 1 – после премедикации; 2 – индукция анестезии; 3 – поворот больного в положение на бок; 4 – пневмоторакс; 5 – поворот больного в положение на живот; 6 – установка крючков; 7 – коррекция деформации; 8 – окончание операции.

Рис. 1. Динамика ССС ($\text{дин} \cdot \text{сек} \cdot \text{см}^{-5}$) на этапах хирургического вмешательства ($M \pm \sigma$)

Сроки восстановления сознания, продолжительность ИВЛ и сроки экстубации трахеи зависели от примененного варианта анестезиологического обеспечения и были короче в основной группе соответственно на 55,9 %, 33,8 % и 18,0 % ($p < 0,05$), что предопределялось фармакологическими свойствами севофлурана (табл. 2). Минимальные сроки восстановления сознания у больных в основной группе наблюдений позволяли провести своевременную оценку послеоперационного неврологического статуса, тогда как у больных в группе сравнения эта диагностика была более отсроченной.

Таблица 2

Некоторые особенности течения послеоперационного периода в группах наблюдений ($M \pm \sigma$)

Группы наблюдений	Сроки восстановления сознания, мин	Продолжительность респираторной поддержки, мин	Сроки экстубации трахеи, мин
I	13,5 ± 10,8 $P_{I-II} < 0,05$	51,3 ± 12,1 $P_{I-II} < 0,05$	81,6 ± 10,5 $P_{I-II} < 0,05$
II	30,6 ± 12,5 $P_{II-I} < 0,05$	77,5 ± 10,4 $P_{II-I} < 0,05$	99,5 ± 12,8 $P_{II-I} < 0,05$

P – достоверность различий между группами

Установленные количественные характеристики параметров газообмена, уровней кортизола, лактата и гликемии в крови оперируемых больных, отсутствие фактов регистрации их выхода за рамки физиологических отклонений и отсутствие осложнений, связанных с общей анестезиологией (ОА) свидетельствуют о достаточной эффективности и сравнимой адекватности примененных методов анестезиологического обеспечения.

В случаях, сопряженных с высоким риском развития неврологических осложнений, у 40 (13,1 %) оперируемых осуществляли регистрацию ССВП. Установлено, что ОА снижала амплитуду и увеличивала сроки задержки ССВП. Так, при применении ОА с использованием севофлурана у 10 (3,3 %) больных амплитуда вызванных потенциалов в 75,0 % случаев снижалась значительно, вплоть до полного подавления, что определяло невозможность проведения информативного мониторинга. ТВА с использованием пропофола была применена у 30 (9,8 %) больных и обеспечивала возможность эффективной регистрации ССВП у всех оперируемых. При этом амплитуда ССВП, регистрируемых в начале операции, была ниже зафиксированной при

предоперационном обследовании на 35,0 % – 50,0 %, увеличение же задержки не превышало 1,8 мс, что было менее 5,0 % в сравнении с исходными данными. Постепенное увеличение задержки ССВП, при длительном пребывании в условиях анестезии, наблюдалось у всех пациентов. Установлено, что критериями для отнесения интраоперационно регистрируемых измененных ССВП к предвестникам возможных неврологических нарушений следует считать: снижение амплитуды вызванных потенциалов более чем на 40,0 % по отношению к предыдущим показателям и увеличение задержки на время, превышающее этапы операции, связанные с высокой хирургической агрессией.

Тест Стагнара был проведен у 10 (3,3 %) больных в общей группе наблюдений. Абсолютными показаниями к проведению теста Стагнара были выявленные признаки пирамидной недостаточности или миелопатия. ОА с использованием ингаляционного анестетика севофлурана при проведении теста Стагнара была применена у 3,7 % больных, ТВА с использованием пропофола – у 2,8 % оперируемых. Сроки восстановления сознания при использовании ОА на основе севофлурана в среднем составили 10,0 мин ± 1,0 мин, тогда как при ТВА они определялись пределами от 10 до 35 мин. (в среднем 17,1 мин ± 1,4 мин). Не зарегистрировано клинически значимого влияния акции управляемого пробуждения на гемодинамический и метаболический статусы оперируемых, что определялось сохраняющимся эффективным уровнем анальгезии в момент пробуждения больного.

Учитывая требования, предъявляемые к интраоперационному мониторингу состояния функции спинного мозга, нами на основании собственного опыта разработан алгоритм обеспечения клинико-нейрофизиологического мониторинга функции спинного мозга (рис. 2, 3).

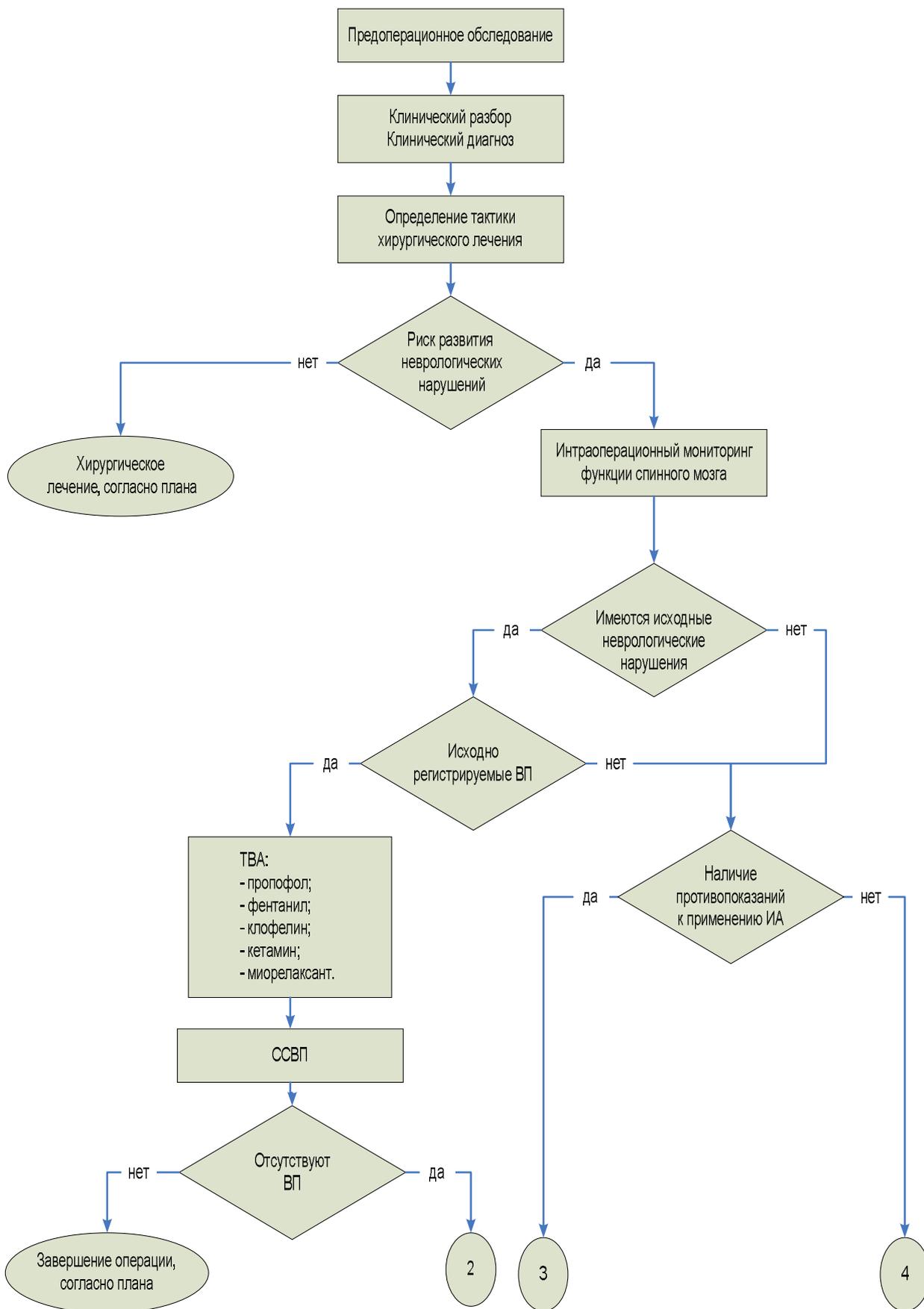


Рис. 2. Алгоритм обеспечения интраоперационного клинико-нейрофизиологического мониторинга функции спинного мозга

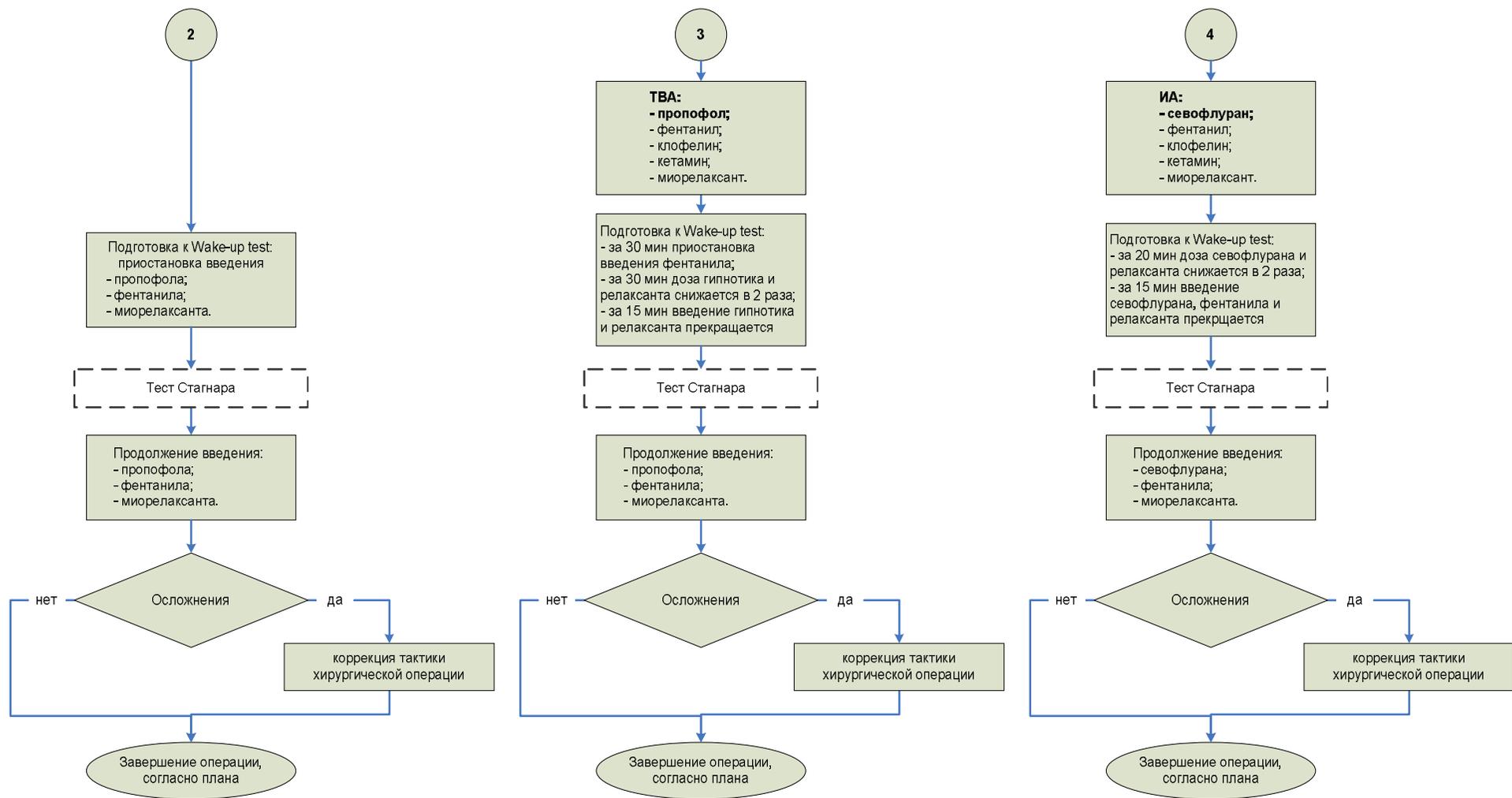


Рис. 3. Алгоритм обеспечения интраоперационного клиничко-нейрофизиологического мониторинга функции спинного мозга (II, III и IV звено)

ВЫВОДЫ

1. Общая анестезия на основе комбинации севофлурана в режиме низкопоточной ИВЛ, фентанила, стресс-протектора клофелина и блокады NMDA рецепторов субанестетическими дозами кетамина обеспечивает адекватную и эффективную анестезиологическую защиту оперируемых, что подтверждают данные импедансной кардиографии, состояние нейроэндокринного и метаболического статусов, кислотно-основного состояния и газового состава крови у оперируемых больных.

2. Основными факторами риска развития неблагоприятных гемодинамических реакций при выполнении многоэтапного хирургического вмешательства являются: особенности этапа хирургической операции, связанные с торакотомией, продолжительность положения больного лежа на животе и объем интраоперационной кровопотери. Анализ суммарного влияния указанных факторов в условиях примененных вариантов анестезиологического обеспечения демонстрирует гемодинамическое преимущество метода ингаляционной анестезии.

3. Увеличение степени гидратации интерстициального пространства легких до 25,0 % в процессе многоэтапной хирургической коррекции сколиоза с продолжительностью операции до 237,5 мин ± 7,4 мин в условиях примененных вариантов общей анестезии не является «критической массой», приводящей к усугублению исходной дыхательной недостаточности у больных сколиозом.

4. Общая анестезия на основе севофлурана с ингаляцией 3 – 1,5 об. % (МАК 1,2 – 0,6) оказывает значительный супрессивный эффект на проведение сенсорной импульсации в кору головного мозга и только в 25,0 % случаев обеспечивает информативный нейрофизиологический мониторинг функции спинного мозга. Поэтому при необходимости интраоперационной регистрации ССВП методом выбора анестезиологического обеспечения является ТВА на основе пропофола.

5. Использование ингаляционного анестетика севофлурана обеспечивает состояние высокоуправляемой общей анестезии и позволяет, после завершения основных корригирующих мероприятий, эффективно, в сроки до 10 мин ± 1,0 мин, обеспечивать проведение теста Стагнара.

6. Сроки восстановления сознания и мышечного тонуса в пределах 13,5 мин ± 10,8 мин у больных, оперированных в условиях ингаляционной анестезии, позволяют провести своевременную оценку состояния послеоперационного неврологического статуса.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Достаточно высокая травматичность и продолжительность многоэтапных вертеброхирургических операций и необходимость, в ряде случаев, осуществлять запланированное управляемое интраоперационное пробуждение больного по методу Стагнара являются обоснованием для использования многокомпонентного анестезиологического обеспечения на основе севофлурана, фентанила, стресс-протектора клофелина и блокады NMDA-рецепторов субанестетическими дозами кетамина с ИВЛ.

2. При использовании указанного метода общей анестезии оправдано учитывать следующие положения:

– в премедикацию следует включать дормикум (0,1 мг/кг) и димедрол (0,4 мг/кг), которые вводятся внутримышечно за 15 – 30 мин до транспортировки больного в операционную;

– непосредственная подготовка к индукции наркоза – введение атропина внутривенно (0,02 мг/кг);

– индукция анестезии – фентанил (0,002 мг/кг), пропофол (2,5 мг/кг) и дитилин (2 – 2,5 мг/кг);

– после интубации трахеи и перевода больного на ИВЛ внутривенно следует вводить клофелин (0,4 мкг/кг), кетамин (0,25 мг/кг), нимбекс (0,1 мг/кг) или тракриум (0,5 мг/кг) и начинать подачу севофлурана в концентрации 4,0 об.% с газотоком кислородно-воздушной смеси (4 – 5 л/мин) до достижения концентрации севофлурана на выдохе не менее 2,7 об.% (1,04 МАК), далее следует снижать поток кислородно-воздушной смеси до 1 л/мин;

– поддержание анестезии следует осуществлять ингаляцией 3 – 1,5 об. % севофлурана (МАК 1,2 – 0,6) в кислородно-воздушной смеси (FiO₂ – 40,0 %), болюсными введениями фентанила (0,002 мг/кг ± 0,001 мг/кг), непрерывной инфузией клофелина (0,4 мкг/кг/ч), кетамина (0,25 мг/кг/ч), нимбекса (0,05 мг/кг/ч) или тракриума (0,25 мг/кг/ч);

– ИВЛ должна обеспечивать режим вентиляции с параметрами ЕТСО₂ в

пределах 32 – 37 мм.рт.ст.;

– обязательный мониторинг безопасности оперируемых должен включать регистрацию АД, ЧСС, ЭКГ, SaO₂, FiO₂, Fisev, ETsev, ETCO₂, FiCO₂.

3. При использовании методики общей анестезии на основе севофлурана в ситуациях, когда планируется проведение теста Стагнара, следует учитывать следующие рекомендации:

– схемы премедикации, индукции и поддержания анестезии аналогичны указанным выше;

– за 30 мин до пробуждения больного дозу севофлурана следует уменьшить до 1,0 – 0,8 об. %;

– за 15 мин до пробуждения подачу севофлурана и нимбекса следует прекратить;

– введение фентанила следует прекратить за 30 мин до акции пробуждения больного;

– введение клофелина и кетамина оправдано не прерывать;

– после получения результатов теста до конца операции поддержание анестезии проводить по прежней программе.

4. При необходимости интраоперационной регистрации ССВП методом выбора анестезиологического обеспечения следует считать ТВА на основе ИЦК пропофола. При этом следует учитывать следующие положения:

– в премедикацию следует включать дормикум (0,1 мг/кг) и димедрол (0,4 мг/кг);

– непосредственная подготовка к индукции наркоза – введение атропина внутривенно (0,02 мг/кг);

– индукция анестезии – фентанил (0,002 мг/кг), пропофол (2,5 мг/кг) и дитилин (2 – 2,5 мг/кг);

– после интубации трахеи и перевода больного на ИВЛ следует вводить нагрузочные дозы клофелина (0,4 мкг/кг), кетамина (0,25 мг/кг), нимбекса (0,1 мг/кг) или тракриума (0,5 мг/кг);

– управление целевой концентрацией пропофола следует начинать после перевода больного на ИВЛ и проводить с учетом травматичности этапов хирургической операции;

– поддержание анестезии следует осуществлять ИЦК пропофола,

болюсными введениями фентанила (0,002 мг/кг ± 0,001 мг/кг), непрерывной инфузией клофелина (0,4 мкг/кг/ч), кетамина (0,25 мг/кг/ч), нимбекса (0,1 – 0,08 мг/кг/ч) или тракриума (0,5 – 0,4 мг/кг/ч);

– рекомендуемые значения ИЦК пропофола должны соответствовать пределам от (3,9 ± 0,2) мкг/мл до (1,8 ± 0,2) мкг/мл;

– ИВЛ должна обеспечивать режим вентиляции с параметрами ЕТСО₂ в пределах 32 – 37 мм. рт. ст.;

– обязательный мониторинг безопасности оперируемых должен включать регистрацию АД, ЧСС, ЭКГ, SaO₂, FiO₂, ЕТСО₂;

– регистрацию ССВП следует начинать сразу после индукции анестезии и перевода больного на ИВЛ с использованием игольчатых электродов ЭМГ;

– критериями для отнесения интраоперационно регистрируемых измененных ССВП к предвестникам возможных неврологических нарушений следует считать: снижение амплитуды вызванных потенциалов более чем на 40,0 % по отношению к предыдущим показателям и увеличение задержки на время, превышающее этапы операции, связанные с высокой хирургической агрессией, или сроки тракционного воздействия на позвоночник.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Новикова М. В. Клинический анализ операционно-анестезиологического риска при выполнении хирургической коррекции сколиотических деформаций позвоночника // **Мир науки, культуры, образования**. 2011. № 4(29). С. 245-248, автора – 0,5 п.л.

2. Лебедева М. Н., Лукьянов Д. С., Новикова М. В., Новиков В. В. Возможности методов импедансной кардиографии и импедансной плетизмографии в вертеброхирургии // **Хирургия позвоночника**. 2011. № 2. С. 58-66, автора – 0,3 п.л.

3. Новиков В. В., Новикова М. В., Цветовский С. Б., Лебедева М. Н., Михайловский М.В., Васюра А.С., Долотин Д.Н., Удалова И.Г. Профилактика неврологических осложнений при хирургической коррекции грубых деформаций позвоночника // **Хирургия позвоночника**. 2011. № 3. С. 66-76, автора – 0,2 п.л.

4. Саура Н. В., Поспелова Т. И., Лебедева М. Н., Садовой М. А., Новикова М. В. Эффективность применения технологий аутодонорства в

хирургии сколиотических деформаций позвоночника // **Сибирское медицинское обозрение**. 2011. № 3. С. 81-84, автора – 0,1 п.л.

5. Васюра А. С., Новиков В. В., Михайловский М. В., Суздалов В. А., Новикова М. В., Сорокин А. Н. Хирургическое лечение деформации позвоночника на почве нейрофиброматоза I типа с применением транспедикулярной фиксации // **Хирургия позвоночника**. 2011. № 3. С. 38-44, автора – 0,15 п.л.

6. Лукьянов Д. С., Лебедева М. Н., Новикова М. В., Шевченко В. П. Обеспечение безопасности вертеброхирургических операций высокого риска // Вестник интенсивной терапии. Москва. 2011. № 5. С. 55-56, автора – 0,06 п.л.

7. Новикова М. В., Лебедева М. Н., Михеева С. А. Оптимизация методики анестезиологической защиты при хирургической коррекции тяжелых форм сколиоза // Цивьяновские чтения : сборник материалов всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новосибирск, 2010. С. 55-57, автора – 0,13 п.л.

8. Лукьянов Д. С., Лебедева М. Н., Новикова М. В. Особенности гемодинамического статуса больных при операциях на позвоночнике // Илизаровские чтения : материалы научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2011. С. 425, автора – 0,04 п.л.

9. Новикова М. В., Лебедева М. Н. Особенности гидратационного состояния легких при коррекции тяжелых форм сколиоза // SICOT XXV Конгресс Мира Трехлетнего периода. Прага. 2011. Abstract № 28387, автора – 0,06 п.л.

10. Лебедева М. Н., Агеенко А. М., Иванова Е. Ю., Новикова М. В., Михеева С. А. Оценка эффективности метода низкопоточной анестезии на основе севофлурана при хирургической коррекции тяжелых форм сколиоза // Современные аспекты анестезиологии и интенсивной терапии : сборник материалов VI межрегиональной научно-практической конференции. Новосибирск, 2009. С. 77-79, автора – 0,08 п.л.

11. Лебедева М. Н., Саура Н. В., Иванова Е. Ю., Новикова М. В. Применение транексановой кислоты в программе кровесбережения при хирургическом лечении сколиоза // Современные аспекты анестезиологии и интенсивной терапии : сборник материалов VI межрегиональной научно-практической

конференции. Новосибирск, 2009. С.79-81, автора – 0,09 п.л.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ASA	– классификация Американского общества анестезиологов
DO ₂	– индекс доставки к тканям кислорода
ETCO ₂	– концентрация углекислого газа в конце выдоха
ETSev	– концентрация севофлурана в конце выдоха
FiO ₂	– концентрация кислорода во вдыхаемом воздухе
FiCO ₂	– концентрация углекислого газа на вдохе
FiSev	– концентрация севофлурана на вдохе
SaO ₂	– уровень насыщения кислородом артериальной крови
АДсист	– артериальное давление систолическое
АДдиаст	– артериальное давление диастолическое
АДср	– артериальное давление среднее
ВП	– вызванные потенциалы
ГСК	– газовый состав крови
ИВЛ	–искусственная вентиляция легких
ИКГ	– импедансная кардиография
ИЦК	– инфузия по целевой концентрации
СВЖ	– свободная внесосудистая жидкость
ССС	– системное сосудистое сопротивление
ССВП	– соматосенсорные вызванные потенциалы
КОС	– кислотно-основное состояние
МАК	– минимальная альвеолярная концентрация
ОА	– общая анестезия
ОЦК	– объем циркулирующей крови
СВ	– сердечный выброс
ТВА	– тотальная внутривенная анестезия
УО	– ударный объем
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ЭМГ	– электромиография

Подписано в печать 14.12.2011
Формат 60x90. Объем 1 п.л.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman
Заказ 2948. Тираж 100 экз.

Отпечатано в полном соответствии с авторским оригиналом
в типографии ФГБУ «Новосибирский НИИТО Минздравсоцразвития России»
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17; тел.: 201-40-97
E-mail: niito@niito.ru