

**Костецкий Игорь Владимирович**

**Продленная спинальная анестезия при реконструктивных  
операциях на инфраренальном сегменте аорты**

14.01.20 – Анестезиология и реаниматология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Екатеринбург – 2010

Работа выполнена в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию».

**Научный руководитель**

Доктор медицинских наук, профессор

**Давыдова Надежда Степановна**

**Официальные оппоненты**

Доктор медицинских наук, профессор

**Астахов Арнольд Алексеевич**

Кандидат медицинских наук

**Кинжалова Светлана Владимировна**

**Ведущая организация**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермская государственная медицинская академия имени академика Е.А. Вагнера Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию».

Защита диссертации состоится 22 декабря 2010 г. в 10 часов на заседании совета по защите докторских диссертаций Д 208.102.01, созданного при Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д.3.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО УГМА Росздрава, по адресу: 620028, г. Екатеринбург, ул. Ключевская, д.17, а с авторефератом на сайте академии [www.usma.ru](http://www.usma.ru)

Автореферат разослан «17» ноября 2010 года

Ученый секретарь совета  
по защите докторских диссертаций  
доктор медицинских наук, профессор



**Руднов В.А.**

## **Общая характеристика работы**

### **Актуальность проблемы**

Количество пациентов страдающих хроническими облитерирующими заболеваниями артерий нижних конечностей (ХОЗАНК) остается стабильно высоким на протяжении последних лет (Савельев В.С., 1997; Ситкин С.И., 2008; Halperin J.F., 2002; Arnow W.S., 2005).

Несмотря на прогресс фармакотерапии и эндоваскулярных технологий реконструктивные операции - основной метод лечения при окклюзирующих поражениях магистральных артерий, отсутствие своевременной реваскуляризации ассоциируется с ухудшением показателей выживаемости, качества жизни и сохранения конечности [Максимов А.В., 2004].

Данные отечественной и зарубежной литературы свидетельствуют о том, что пациенты с заболеваниями сосудов имеют выраженную сопутствующую патологию, которая в основном и определяет периоперационную летальность. При этом 50 - 70% из них страдают ХОБЛ (хронический бронхит, связанный с курением), [Fleisher L.A., 2001, Лещинская А.Ю., 2010 Хамитов Ф.Ф., 2008], что увеличивает риск послеоперационных легочных осложнений в 2,7-4,7 раза [Celli B.R. et al., 2004].

Общая анестезия является независимым фактором риска легочных осложнений за счет отрицательного влияния на респираторную функцию ее компонентов ОШ – 1.83 (ДИ 1.35 - 2.46) [Qaseem A. et al., 2006]. Использование регионарных методов обезболивания позволяет уменьшить риск послеоперационных легочных осложнений [Nishimori M. et al., 2006, Rodgers A. et al., 2000]. Публикаций, посвященных использованию регионарных методик как самостоятельного метода обезболивания при операциях на инфраренальном отделе аорты у пациентов с выраженной ХОБЛ в литературе недостаточно (Flores J.A. et al., 2002; Berardi G., 2010; Kalko Y. et al., 2007). Имеющаяся в анестезиологическом арсенале методика продленной спинальной

анестезии обладает рядом преимуществ перед другими регионарными методами и может оказаться более эффективным способом анестезиологического обеспечения операций в группе пациентов с выраженной сопутствующей патологией (Wilhelm S. et al., 1997, Michaloudis D., et al., 1999; Mollman M. et al., 1999; Moore J.M., 2009).

Состояние кислородного транспорта является одним из главных критериев, который может быть использован при выборе оптимального метода анестезии. Между тем, сравнительных исследований кислородного транспорта при таких вариантах обезболивания, как сбалансированная внутривенная анестезия на основе пропофола, общая анестезия севофлюраном и продленная спинномозговая анестезия, которые а priori могут быть перспективными у больных при операциях на инфраренальном отделе аорты, в доступной литературе мы не нашли. Необходимость оценить безопасность продленной спинномозговой анестезии на основании сравнительной оценки кислородтранспортной функции крови определило цель и задачи нашего исследования.

#### **Цель работы:**

Обосновать безопасность и эффективность метода продленной спинномозговой анестезии для анестезиологической защиты пациентов при реконструктивных операциях на инфраренальном отделе аорты на основе исследования транспорта кислорода.

#### **Задачи исследования:**

1. Изучить состояние гемодинамического звена транспорта кислорода (сердечный выброс, общее периферическое сосудистое сопротивление, фракция выброса) при тотальной внутривенной, общей ингаляционной и спинальной анестезии во время реконструктивных операций на аорте.
2. Изучить состояние кислород транспортной функции крови (доставка и потребление кислорода, динамика кривой диссоциации оксигемоглобина) при тотальной внутривенной, общей ингаляционной и спинальной анестезии во время реконструктивных операций на аорте.

3. Оценить величину интраоперационной кровопотери и инфузии при тотальной внутривенной, общей ингаляционной и спинальной анестезии во время реконструктивных операций на аорте.
4. Оценить уровень кортизола плазмы оперируемого пациента при тотальной внутривенной, общей ингаляционной и спинальной анестезии во время реконструктивных операций на аорте.

### **Научная новизна:**

Научно обоснованно применение методики продленной спинальной анестезии для периоперационного обезболивания пациентов при реконструктивных операциях на инфраренальном отделе аорты.

Дана сравнительная оценка звеньев кислородного транспорта во время реконструктивных операций на аорте при тотальной внутривенной анестезии пропофолом, общей ингаляционной анестезии севофлюраном и продленной спинномозговой анестезии.

Произведена сравнительная оценка уровня кортизола плазмы во время реконструктивных операций на аорте и ближайшем послеоперационном периоде при тотальной внутривенной анестезии пропофолом, общей ингаляционной анестезии севофлюраном и продленной спинальной анестезии.

### **Практическая значимость:**

Результаты исследования позволяют рассматривать продленную спинальную анестезию как один из методов выбора для периоперационного обезболивания пациентов при реконструктивных операциях на инфраренальном отделе аорты по поводу окклюзионного поражения аорто-подвздошного сегмента (благоприятный гемодинамический профиль, оптимальные параметры транспорта кислорода, меньший кортизоловый ответ на периоперационный стресс в сравнении с тотальной внутривенной анестезией пропофолом и общей ингаляционной анестезии севофлюраном).

Проведенное исследование позволило обосновать безопасность и эффективность предложенной методики анестезии.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. При реконструктивных операциях на инфраренальном отделе аорты в условиях продленной спинальной анестезии наблюдается наиболее благоприятный гемодинамический статус в сравнении с общей анестезией на основе пропофола и севофлюрана.
2. В условиях спинальной анестезии на протяжении всего оперативного вмешательства и раннего послеоперационного периода регистрируются стабильно нормальные и наиболее высокие величины экстракции кислорода, более высокая доставка и потребление кислорода в сравнении с внутривенной анестезией на основе пропофола, общей ингаляционной анестезией севофлюраном.
3. Величина интраоперационной кровопотери при операциях на инфраренальном отделе аорты значительно меньше при спинальной анестезии по сравнению с группами пациентов, оперированных в условиях внутривенной анестезии на основе пропофола и общей ингаляционной анестезии севофлюраном.
4. Сравнительное исследование концентрации кортизола в крови при внутривенной анестезии на основе пропофола, общей ингаляционной анестезии севофлюраном и продленной спинальной анестезии при операциях на инфраренальном отделе аорты позволяют прийти к заключению, что в условиях спинальной анестезии отмечается меньший «кортизоловый ответ» на периоперационный стресс.

### **Внедрение в практику**

Данный вид обезболивания успешно применяется в отделении анестезиологии и реанимации №1 ГКБ№40 г. Екатеринбург. Разработан внутрибольничный протокол периоперационного обследования и анестезиологической защиты пациентов при операциях на инфраренальном сегменте аорты. Материалы диссертации включены в программу подготовки клинических интернов и ординаторов по специальности анестезиология и реаниматология. Подготовлено практическое руководство: «Продленная спинальная анестезия в хирургической практике», 2010 г.

### **Апробация работы**

Результаты работы доложены на конференции молодых ученых в г. Екатеринбурге 2008 г.; на международной научной школе для молодежи «Инновационные технологии в здравоохранении: молекулярная медицина, клеточная терапия, трансплантология, реаниматология, нанотехнологии» г. Екатеринбург 2009 г., на международных конференциях – 51 st. Conference of Israeli Society of Critical Care Medicine July 1-2 2009; 22 nd Annual Congress European Society of Intensive Care Medicine, Vienna, Austria. 11-14 October 2009 . По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ, в том числе две в журнале, рекомендованном ВАК.

### **Объем и структура работы**

Содержание диссертации изложено на 101 странице машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы, включающего 33 отечественных и 123 иностранных источника. Работа иллюстрирована 17 таблицами и 39 рисунками. Работа выполнена по плану НИР ГОУ ВПО УГМА № 0120.0711245, по согласованию с этическим комитетом МУ ГКБ №40 и УГМА.

## Содержание работы

### Материал и методы исследования

Работа выполнена на клинической базе ГОУ ВПО УГМА.

**Дизайн исследования** Выполненное исследование – проспективное рандомизированное сравнительное проводилось в период 2007-2010 год.

**Критерием включения** в исследование было наличие облитерирующего атеросклероза артерий аорто-подвздошно-бедренного сегмента с ишемией 2б-3 стадии по классификации Фонтейн-Покровского требующего проведения реконструктивной операции на инфраренальном отделе аорты. Пациентам выполнялись аорто-бедренное линейное, аорто-бифemorальное шунтирования, которые при необходимости дополнялись реконструктивными операциями на нижних конечностях (профундопластика, бедренно-подколенное шунтирование).

**Критерии исключения** 1) Противопоказания к спинальной анестезии (острые заболевания центральной нервной системы и позвоночника, недавняя травма, нарушение свертываемости крови, гнойничковое поражение кожи в месте предполагаемой спинальной пункции, заболевания сердца с «фиксированным сердечным выбросом», отсутствие контакта с пациентом, деменция).

2) Высокий риск массивного кровотечения, геморрагического шока и технических проблем во время операции (аневризматическое изменение аорты, повторная реконструкция, спаечный процесс брюшной полости).

3) Сопутствующая патология в фазе обострения, декомпенсации или необходимость ее медикаментозной коррекции.

4) Непереносимость одного из компонентов возможных методов обезболивания.

5) Несогласие пациента.

В исследование включено 60 пациентов мужского пола с риском анестезии по МНОАР 4 (ASA -3) степени с облитерирующим атеросклерозом и окклюзионными поражениями брюшной аорты и подвздошно-бедренного сегмента сосудов нижних конечностей сопоставимых по возрасту и сопутствующей патологии (табл. 1).

Пациенты были рандомизированы методом конвертов на три группы:

1 группа – тотальной внутривенной анестезии (ТВА) – 20 пациентов;

2 группа - общей ингаляционной анестезии (ОИА) - 20 пациентов;

3 группа - продленной спинальной анестезии (СА) – 20 пациентов.

*Таблица 1*

Общая характеристика пациентов

Вид анестезии	Возраст	Сопутствующая патология			
		ХОБЛ	ИБС	АГ	Хр. Гастрит
ТВА n=20	56,8*±7,2	20(100%)	4(20%)	12(60%)	6(30%)
ОИА n=20	58,5*±6,5	20(100%)	7(35%)	15(75%)	7(35%)
СА n=20	56,1*±6,5	19(95%)	6(30%)	10(50%)	7(35%)

\* -  $p > 0.05$

Премедикация во всех подгруппах была стандартной и включала феназепам (10мг) внутрь, на ночь накануне и в день операции.

Пациентам первой группы при проведении тотальной внутривенной анестезии использовали для индукции фентанил в дозе 2-3 мкг/кг, пропофол в дозе 2-2,5 мг/кг с дальнейшей инфузией шприцевым дозатором со скоростью 100-200 мкг/кг/мин, поддерживающей дозой фентанила 3-6 мкг/кг/час, мидазолам (дормикум) - 0,1-0,3 мг/кг/час.

Во второй группе осуществляли общую ингаляционную анестезию на основе севофлюрана, индукция включала пропофол (2-2,5мг/кг), фентанил (2-3 мкг/кг) поддержание анестезии севофлюраном (1-4 об.%) в закрытом

контуре, аппарат Chirana Venar Omega по методике Low-Flow. фентанил - 3-6 мкг/кг/час, мидазолам - 0,1-0,15 мг/кг/час.

В первой и второй группах миоплегию осуществляли пипекуронием в дозе 50 – 80 мкг/кг массы тела – начальная дозировка, с последующим повтором через каждый час половинной дозы от расчетной.

Искусственную вентиляцию легких проводили в режиме нормовентиляции ( $PaCO_2 = 33-38$  мм рт. ст.). Для послеоперационного обезболивания использовали кетопрофен и промедол.

Продленную спинальную анестезию производили по стандартной методике катетер на игле (22-24G) на уровне L3-L4 набором Spinocath (B.Braun) бупивокаином (Маркаин Спинал Хэви) до достижения необходимой высоты нейро-сенсорного блока на уровне Th4-Th5. Параллельно с проводимой процедурой проводилась инфузионная нагрузка до 1-2 л кристаллоидов в течение 30-40 мин. для поддержания гемодинамики. Для интраоперационной седации и обеспечения комфорта на операционном столе использовались дормикум – 0,1мг/кг/час и фентанил 1-2 мкг/кг/час, инфузия кислорода потоком 1-2 л/мин.

Послеоперационное обезбоживание проводилось микроструйным введением бупивокаина в спинальный катетер 0.5-0.7 мг/час и кетопрофеном. При необходимости в схему послеоперационного обезбоживания включали промедол.

**Показатели гемодинамики** среднее артериальное давление (САД), сердечный выброс (СВ) и доставку кислорода ( $DO_2$ ) регистрировали методом биоимпедансной кардиографии аппаратом «Микролюкс-Кентавр» (Астахов А.А., 1996). Потребление кислорода ( $VO_2$ ) рассчитывалось по формуле –  $VO_2 = СВ * 1.34 * Hb * (SaO_2 - SvO_2)$ . Общее периферическое сосудистое сопротивление (ОПСС) рассчитывали по формуле –  $ОПСС = (САД - ЦВД) * 80 / СВ$ , расчет коэффициента экстракции - по формуле  $KЭO_2 = VO_2 / DO_2$ , содержание кислорода в венозной крови определялось как  $SvO_2 = CvO_2 / 1.34 * Hb$ .

**Параметры газообмена** и величину  $p_{50}$  кривой диссоциации оксигемоглобина определяли аппаратом AVL Compact 1 с использованием алгоритма кислородного статуса Зиггарта-Андерсона.

Регистрацию параметров гемодинамики, доставки кислорода и кислотно-основного состояния производили на 7 периоперационных этапах: до операции; индукция в анестезию (сенсорный блок в группе СА); наложение зажима на брюшной отдел аорты; снятие зажима; 1-й час после операции; 12 часов после операции; 24 часа после операции.

Оценивали влияние анестезии на коэффициент оксигенации ( $pO_2/FiO_2$ ), расчет проводили до операции и на 2-е сутки после операции.

**Концентрацию кортизола плазмы** исследовали иммунохемилюминисцентным методом (аппаратом *Bayer*) накануне операции, в день операции и на следующий день. Забор проб осуществляли в 14 часов дня.

**Статистическая обработка** полученных результатов проводилась с использованием пакета Statistica v. 6.0 (StatSoft), MedCalc и Microsoft Excel. Достоверность различия средних величин при анализе изменений происходящих на различных этапах исследования внутри групп устанавливали с помощью дисперсионного анализа повторных изменений для параметрических признаков и критерия Фридмана для непараметрических, с последующим расчетом критериев Ньюмена-Кейлса ( $q$ ) и Даннета ( $q'$ ). При проведении сравнительной оценки различных методов анестезии использовался однофакторный дисперсионный анализ и критерий Крускала-Уоллиса (для непараметрических признаков) с последующим расчетом критерия Ньюмена-Кейлса. Различия считались статистически значимыми при вероятности ошибки  $p < 0,05$ .

## Результаты исследования и их обсуждение

**Среднее артериальное давление** на этапе индукции достоверно выше в группе ТВА по сравнению с ОИА и СА (рис.1). В момент наложения зажима на аорту наибольшие величины САД регистрируются в группе ТВА, наименьшие величины – в группе СА. При общей ингаляционной анестезии величины артериального давления занимают срединное положение, достоверно отличаясь от других способов анестезии. После снятия зажима с аорты САД в группе СА остается стабильно сниженным, в остальных группах оно снижается. Подобная ситуация может свидетельствовать об отсутствии гемодинамической реакции в ответ на пережатие аорты в группе спинальной анестезии и меньшей реакции в группе ОИА по сравнению с ТВА.

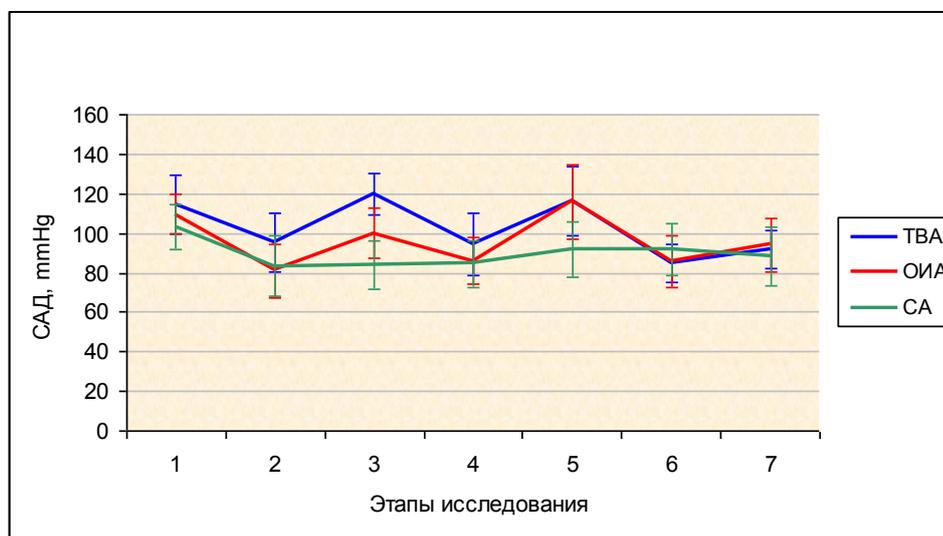


Рис.1 Сравнительная оценка САД при различных видах обезболивания.

В послеоперационном периоде в группе СА удерживается стабильное САД на протяжении всех первых суток. При других способах анестезии оно повышается в 1 час после операции, что, по-видимому, связано с прекращением наркоза, и вновь снижается по прошествии 12 часов. Во второй половине

1 суток величины САД выравниваются при всех способах обезболивания и выражаются величинами, близкими к нормальному уровню.

**Частота сердечных сокращений.** Данные о динамике ЧСС при различных способах анестезии представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительная оценка ЧСС при различных видах обезболивания

Этапы Вид анестезии	ЧСС (уд/мин) М±δ						
	1	2	3	4	5	6	7
ТВА	73,9±10,8	68,5±7,7	69,5±12,6	74,8±15,7	85±21,6	82±13,9	90±12
ОИА	71,8±11	66,9±10	70,5±8,4	69,8±11,7	87,9±14,2	86,7±18,6	90,3±12,2
СА	71,2±15	65,4±8,7	65,4±14	64,3±12,7	71,3±9,8	80,2±18	80,8±13,7
P1-2	0.8	0.59	0.44	0.1	>0.05	0.56	0.07
P2-3					<0.05		
P1-3					<0.05		

где P1-2 – уровень ошибки между ТВА и ОИА, P2-3 – уровень ошибки между ОИА и СА, P1-3 – уровень ошибки между ТВА и СА.

Частота сердечных сокращений не претерпевает существенных различий. Отмечается только достоверно меньшая величина ЧСС при СА в 1 час после операции, что следует объяснять сохраняющимся при данном способе анестезии анальгетическим эффектом и отсутствием выхода из наркоза.

**Сердечный выброс** на этапе индукции в анестезию достоверно выше в группе СА по сравнению с ТВА (на 19%), на этапе наложения зажима на аорту и снятия зажима, СВ достоверно ниже в группе ТВА по сравнению с ОИА на 17 и 16% соответственно. Подобная ситуация характеризует тотальную внутривенную анестезию как метод в большей степени снижающий сердечный выброс, тогда как влияние на СВ общей ингаляционной и спинальной анестезий минимально.

**Общее периферическое сосудистое сопротивление.** Получены достоверно меньшие цифры ОПСС на этапе наложения зажима на аорту в группах ОИА и СА по сравнению с ТВА, при этом между ОИА и СА различия не выявляются (табл.3). Подобная же картина выявляется и на этапе снятия

зажима с аорты. В первый час после оперативного вмешательства ОПСС меньше в группе СА по сравнению с группами ТВА и ОИА, и меньше в группе ОИА в сравнении с ТВА. Подобная ситуация свидетельствует об отсутствии прессорной реакции при выходе из наркоза в группе спинальной анестезии, что в сочетании с хорошим сердечным выбросом и невысоким САД дает нам благоприятный гемодинамический профиль в данной группе пациентов.

Таблица 3

## Сравнительная оценка ОПСС при различных видах обезболивания

Этапы Вид анестезии	ОПСС (дин x c/cm <sup>5</sup> ) M±δ						
	1	2	3	4	5	6	7
ТВА	1422±524	1436±684	2253±627	1861±1066	1880±653	1384±653	1354±486
ОИА	1515±410	1255±534	1365±231	1150±321	1502±435	1502±882	1621±1031
СА	1307±469	1134±491	1403±624	1279±419	1183±427	1376±758	1241±726
P1-2	0.38	0.25	<0.05	<0.05	<0.05	0.84	0.29
P2-3			>0.05	>0.05	<0.05		
P1-3			<0.05	<0.05	<0.05		

где P1-2 – уровень ошибки между ТВА и ОИА, P2-3 – уровень ошибки между ОИА и СА,

P1-3 – уровень ошибки между ТВА и СА.

**Доставка кислорода (DO<sub>2</sub>).** Достоверная разница доставки кислорода между группами наблюдается на этапе индукции в анестезию, когда DO<sub>2</sub> достоверно выше в группе СА по сравнению с ТВА и ОИА (рис.2). Подобная ситуация складывается и на этапе 1 часа после операции. На увеличении DO<sub>2</sub> в группе СА сказалась отчетливая тенденция к большему сердечному выбросу на этапе индукции в анестезию, т.к. единственный механизм снижения СВ в группе СА – падение венозного возврата, мы компенсируем инфузионной нагрузкой.

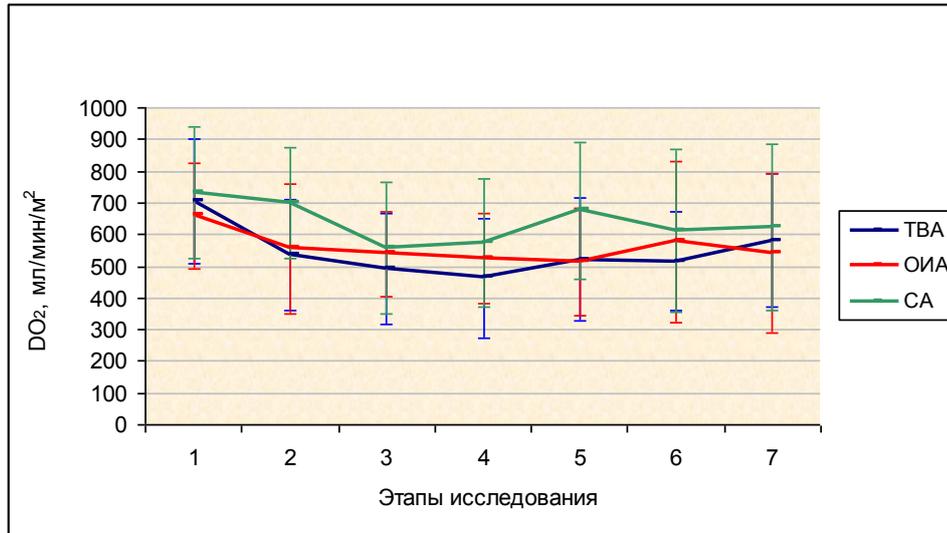


Рис. 2 Сравнительная оценка  $DO_2$  при различных видах обезболивания

На этапе выхода из наркоза меньшая  $DO_2$  в группах ТВА и ОИА может быть обусловлена снижением сатурации артериальной крови во время отлучения от респиратора и также тенденцией к большему сердечному выбросу в группе СА.

**Потребление кислорода ( $VO_2$ ).** Данные о динамике  $VO_2$  при различных способах анестезии представлены в таблице 4 и на рисунке 3.

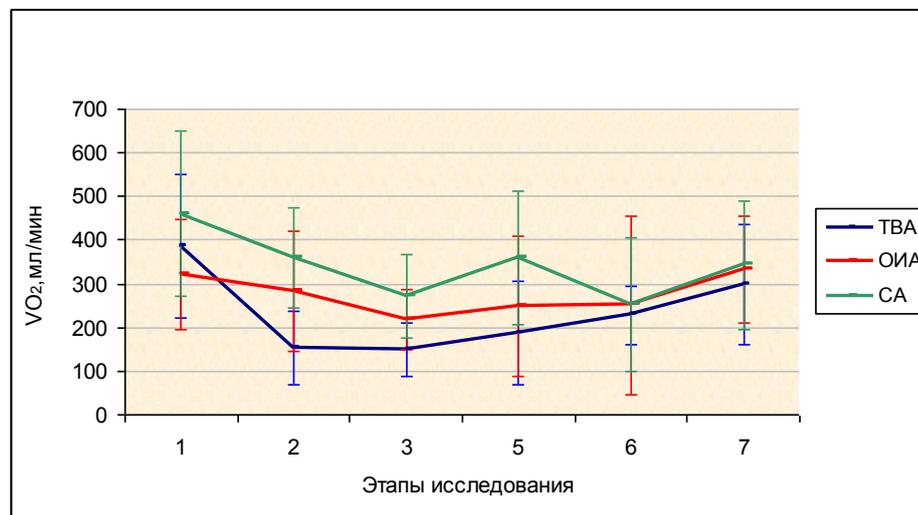


Рис. 3 Сравнительная оценка  $VO_2$  при различных видах обезболивания

Таблица 4

Сравнительная оценка  $VO_2$  при различных видах обезболивания

Этапы Вид анестезии	$VO_2$ (мл/мин) $M \pm \delta$					
	1	2	3	5	6	7
ТВА	386±163	153±85.4	149±59.7	188±118	228±66	298±138
ОИА	322±126	283±138	217±69.2	248±160	251±205	332±123
СА	460±190	360±114	271±95	361±153	253±154	343±148
P1-2	0.07	<0.05	<0.05	>0.05	0.84	0.6
P2-3		<0.05	<0.05	<0.05		
P1-3		<0.05	<0.05	<0.05		

где P1-2 – уровень ошибки между ТВА и ОИА, P2-3 – уровень ошибки между ОИА и СА, P1-3 – уровень ошибки между ТВА и СА.

Достоверная разница данного показателя отмечается на этапе индукции в анестезию, когда потребление кислорода достоверно ниже в группе ТВА по сравнению с ОИА и в сравнении со СА, в группе спинальной анестезии потребление кислорода достоверно выше, чем в группе общей анестезии. На этапе наложения зажима на аорту сохраняется такая же ситуация. В первый час после операции  $VO_2$  достоверно выше в группе СА в сравнении с ТВА и ОИА. В дальнейшем потребление кислорода не имеет значимых отличий между группами. Данные различия в потреблении кислорода во время анестезии и в ближайшем послеоперационном периоде связаны со снижением потребления кислорода под действием анестетиков. Наибольшее снижение  $VO_2$  наблюдается в группе ТВА. Севофлюран аналогично снижает потребление кислорода, хотя и в меньшей, чем пропофол степени. Наиболее стабильная величина  $VO_2$  при СА обусловлена благоприятным гемодинамическим статусом (относительно высокие величины сердечного выброса при умеренно сниженном периферическом сосудистом сопротивлении) и минимальным, из трех методов обезболивания, влиянием на клеточный метаболизм. Это находит подтверждение в динамике коэффициента утилизации кислорода.

**Коэффициент экстракции кислорода (КЭО<sub>2</sub>).** Данные о динамике КЭО<sub>2</sub> при различных способах анестезии представлены в таблице 5 и на рисунке 4.

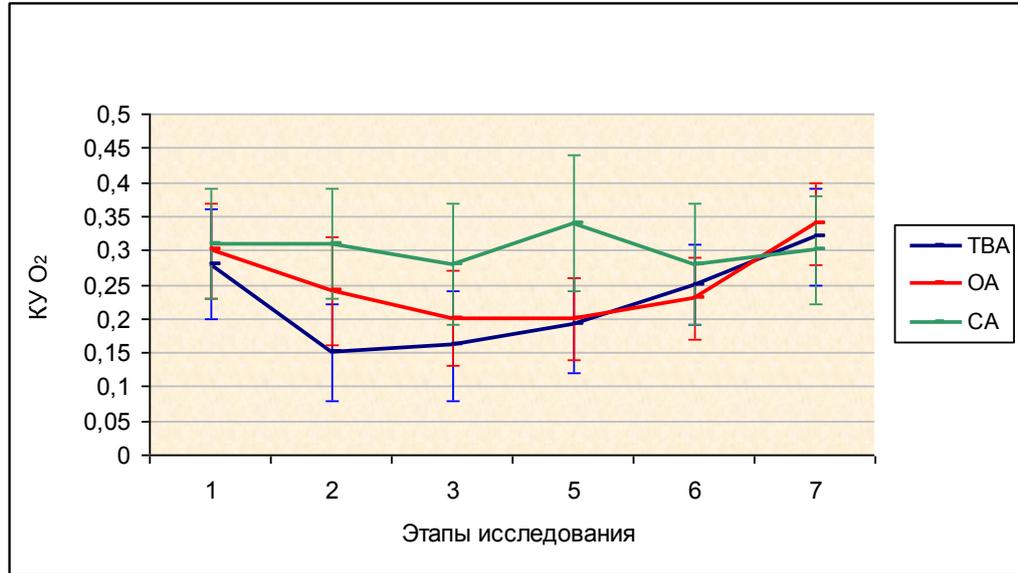


Рис. 4 Сравнительная оценка коэффициента экстракции при различных видах обезболивания.

Таблица 5

Сравнительная оценка КЭО<sub>2</sub> при различных видах обезболивания

Этапы Вид анестезии	КЭО <sub>2</sub> М±δ					
	1	2	3	5	6	7
ТВА	0,28±0,08	0,15±0,07	0,16±0,08	0,19±0,07	0,25±0,06	0,32±0,07
ОИА	0,3±0,07	0,24±0,08	0,2±0,07	0,2±0,06	0,23±0,06	0,34±0,06
СА	0,31±0,08	0,31±0,08	0,28±0,09	0,34±0,1	0,28±0,09	0,3±0,08
P1-2	0.46	<0.05	>0.05	>0.05	0.1	0.2
P2-3		<0.05	<0.05	<0.05		
P1-3		<0.05	<0.05	<0.05		

где P1-2 – уровень ошибки между ТВА и ОИА, P2-3 – уровень ошибки между ОИА и СА, P1-3 – уровень ошибки между ТВА и СА.

Достоверно большее значение этого показателя наблюдается в группе спинальной анестезии по сравнению с ТВА и ОИА на протяжении всей анестезии и в первый час после операции, при этом на этапе индукции КЭО<sub>2</sub> достоверно меньше в группе ТВА в сравнении с ОИА. Стабильная величина экстракции кислорода в течение всех этапов исследования в группе спинальной

анестезии является показателем нормального клеточного метаболизма и характеризует продленную спинальную анестезию как единственную из трех методик, минимально вмешивающуюся в транспорт кислорода.

**Коэффициент оксигенации ( $P_{aO_2}/F_{iO_2}$ ).** Наблюдается достоверная разница данного показателя на вторые сутки после оперативного вмешательства. Коэффициент оксигенации выше в группе спинальной анестезии –  $418,4 \pm 81$  по сравнению с группой ТВА -  $362 \pm 61$  и ОИА –  $345,6 \pm 42$  ( $p < 0,05$ ), что может свидетельствовать о лучшей альвеолярно-капиллярной проницаемости у пациентов группы продленной спинальной анестезии.

Сравнительный анализ уровня 14 часового кортизола плазмы свидетельствует о том, что этот показатель достоверно ниже в группе СА по сравнению с группой ОИА (на 32%) на вторые сутки после оперативного вмешательства. Это может свидетельствовать о меньшем уровне периоперационного стресса у пациентов при спинальной анестезии по сравнению с группой общей ингаляционной анестезии. Следует также отметить тот факт, что в группе СА происходит возврат к исходному значению кортизола на вторые сутки после операции, чего не происходит в группах ТВА и ОА, где данный показатель остается достоверно выше исходного значения. Данный факт может свидетельствовать о более длительно протекающей стресс реакции в группах ТВА и ОА.

Сравнительная анализ объема интраоперационной кровопотери и интраоперационной инфузии показал достоверно большую потребность в инфузии в группах ОИА и СА в сравнении с ТВА, что очевидно обусловлено тем, что САД интраоперационно в группе ТВА имеет достоверно большие значения и требуется меньший объем инфузии для стабилизации гемодинамики (табл. 6). Интраоперационная кровопотеря оказалась значимо меньшей в группе СА по сравнению с группами ТВА и ОИА, вероятно это также связано с более низкими интраоперационными значениями САД при спинальной анестезии.

Таблица 6

Сравнительная оценка объема интраоперационной кровопотери и инфузии при различных видах обезболивания

Вид анестезии	Интраоперационная инфузия (мл) $M \pm \delta$	Интраоперационная кровопотеря (мл) $M \pm \delta$
ТВА	2459 $\pm$ 445	397 $\pm$ 148
ОИА	3189 $\pm$ 302	406 $\pm$ 149
СА	2973 $\pm$ 528	275 $\pm$ 84
$p_{\text{ТВА - ОИА}}$	<b>&lt;0.05</b>	>0.05
$p_{\text{ОИА - СА}}$	>0.05	<b>&lt;0.05</b>
$p_{\text{ТВА - СА}}$	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>

Критерии разрешившегося пареза ЖКТ в группе спинальной анестезии выявлялись в среднем на 1,43 $\pm$ 0,64 сутки, тогда как в группе ТВА на 2,3 $\pm$ 0,77 ( **$p < 0.05$** ), а в группе ОИА на 2,17 $\pm$  0,93 сутки ( **$p < 0.05$** ).

Сравнительная оценка состояния гемодинамики и транспорта кислорода при внутривенной анестезии на основе пропофола, общей ингаляционной анестезии севофлюраном и продленной спинальной анестезии при проведении оперативных вмешательств на инфраренальном отделе аорты позволяет сформулировать ряд положений.

1) В условиях спинальной анестезии отмечается наиболее благоприятный гемодинамический статус - достаточно высокий сердечный выброс на фоне умеренно сниженного стабильного среднего артериального давления, общего периферического сосудистого сопротивления. Менее благоприятные параметры гемодинамики наблюдаются в группе тотальной внутривенной анестезии – вариабельность среднего артериального давления и ОПСС на фоне отрицательного влияния данного вида обезболивания на сердечный выброс. Общая ингаляционная анестезия севофлюраном отличается стабильностью сердечного выброса, хотя наблюдаются изменения среднего артериального давления между этапами исследования. В группе ОИА также заслуживает внимания вариабельность фракции выброса (ее снижение при наложении зажима на аорту и увеличение в послеоперационном периоде) и ЧСС (повышение в послеоперационном периоде), что позволяет предположить, что

поддержание нормального сердечного выброса в послеоперационном периоде в данной группе идет за счет повышенной работы миокарда. Наиболее показателен при сравнении гемодинамики между тремя видами обезболивания 5 этап – первый час после операции, когда в группах общей анестезии мы видим закономерное (для выхода из наркоза) увеличение САД, ЧСС и ОПСС, чего не происходит в группе спинальной анестезии.

2) В условиях продленной спинальной анестезии наблюдается наиболее оптимальные параметры кислородного транспорта в сравнении с общими видами обезболивания. Доставка кислорода достоверно выше на этапах индукции в анестезии и в первый час после оперативного вмешательства, при продленной спинальной анестезии наблюдается наименьшее снижение потребления и экстракции кислорода, при этом экстракция кислорода в течение всего исследования остается в пределах нормальных значений. Наибольшее снижение доставки и потребления кислорода наблюдается в группе ТВА, группа ОИА занимает промежуточное между спинальной и тотальной внутривенной анестезией положение. Следует отметить, что у пациентов группы продленной спинальной анестезии регистрируется достоверно больший коэффициент оксигенации ( $PaO_2/FiO_2$ ) на вторые сутки после оперативного вмешательства, данный показатель рутинно используется в интенсивной терапии как один из критериев легочного повреждения, его снижение может указывать на уменьшение альвеолярно-капиллярной проницаемости.

3) В условиях спинальной анестезии имеет место достоверно меньшая интраоперационная кровопотеря по сравнению с группами общей ингаляционной и тотальной внутривенной анестезии, что связано с вышеуказанными особенностями гемодинамики при данном виде обезболивания.

4) При спинальной анестезии отмечается меньший «кортизоловый ответ» на периоперационный стресс (меньшее в сравнении с общей анестезией значение на вторые сутки после операции, быстрый его возврат к исходному значению).

## Выводы

1. Наиболее благоприятный гемодинамический статус при операциях на инфраренальном отделе аорты отмечается при спинальной анестезии, о чем свидетельствуют высокие величины сердечного выброса на фоне стабильных умеренно сниженных величин среднего артериального давления и общего сопротивления периферических сосудов у пациентов в течение оперативного вмешательства и раннего послеоперационного периода.
2. Сравнительное исследование кислородного транспорта при внутривенной анестезии на основе пропофола, общей ингаляционной анестезии севофлюраном и спинальной анестезии при операциях на инфраренальном отделе аорты позволяет констатировать при спинальной анестезии наиболее высокие и близкие к нормальному значению величины доставки, потребления и тканевой экстракции кислорода.
3. Особенности гемодинамического статуса при операциях на инфраренальном отделе аорты в условиях спинальной анестезии обуславливают достоверно меньшую, чем при внутривенной анестезии на основе пропофола и общей ингаляционной анестезии севофлюраном, интраоперационную кровопотерю.
4. При операциях на инфраренальном отделе аорты в условиях спинальной анестезии отмечается достоверно меньший «кортизоловый ответ» на периоперационный стресс, чем при внутривенной анестезии пропофолом и ингаляционной анестезии севофлюраном.

### **Практические рекомендации:**

1. Пациентам при реконструктивных операциях по поводу атеросклеротической окклюзии магистральных сосудов помимо стандартного периоперационного мониторинга рекомендуется проводить мониторинг сердечного выброса, фракции выброса, общего периферического сосудистого сопротивления, доставки и потребления кислорода.
2. В протокол предоперационного обследования пациентов с атеросклеротической окклюзией магистральных сосудов, учитывая высокую распространенность хронических обструктивных заболеваний легких, необходимо включить исследование функции внешнего дыхания для оценки степени поражения легких.
3. Продленная спинальная анестезия, при отсутствии противопоказаний, может рассматриваться как метод выбора анестезиологической защиты пациентов, при реконструктивных операциях по поводу атеросклеротической окклюзии магистральных сосудов.
4. Продленную спинальную анестезию следует рассматривать как оптимальный метод анестезиологической защиты пациентов с выраженными обструктивно-рестриктивными нарушениями по данным спирометрии (ХОБЛ 3 стадии согласно стратегии GOLD), при операциях на инфраренальном отделе аорты.

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Кислородтранспортная функция крови во время реконструктивных операций на аорте при различных методах анестезии // Уральский медицинский журнал. - №7 (47). - Екатеринбург, 2008. - с. 29-33. (соавт. Б.Д. Зислин, Н.С. Давыдова, И.К. Пенькова).
2. Продленная спинальная анестезия как метод анестезиологической защиты при реконструктивных операциях на брюшной аорте у пациентов с хроническими обструктивными заболеваниями легких // Регионарная анестезия и лечение острой боли. - №1. -Том 4. - Москва, 2010. - с. 38-46. (соавт. Н.С. Давыдова, И.К. Пенькова).
3. Продленная спинальная анестезия как метод выбора при операциях на инфраренальном отделе аорты // Сборник научных трудов сотрудников МУ «ГКБ №40». - Екатеринбург, 2009. – с. 41 – 47. (соавт. Н.С. Давыдова, И.К. Пенькова).
4. Сравнительная оценка методов анестезиологической защиты при реконструктивных операциях на брюшной аорте // Уральский медицинский журнал. - №3(68). - Екатеринбург, 2010. - с. 165-170. (соавт. Н.С. Давыдова, И.К. Пенькова).
5. Kostetzky I. Comparison of two types of anesthesia (general and continuous spinal) for aorto-femoral bypass operations / I. Kostetzkiy, N. Davidova, I. Penkova // 22<sup>nd</sup> Annual Congress European Society of Intensive Care Medicine: Abstracts of Oral Presentations and Poster Sessions / Viena, 2009. – с. 59.
6. Kostetzky I. Influence of Anesthesia (General versus Continuous Spinal) on the Mean Arterial Pressure and Oxygen Delivery during Aorto-femoral Bypass and in Early Postoperative Period / I. Kostetzkiy, N. Davidova, I. Penkova // The 51<sup>st</sup> Conference of the Israeli Society of Critical Care Medicine: Program&Abstracts / Herzilia, 2009. – с. 28.

### Список сокращений

АГ – артериальная гипертензия  
 АД - артериальное давление  
 ДАД - диастолическое артериальное давление  
 ДЗЛА - давление заклинивания капилляров легочной артерии  
 ЖКТ - желудочно-кишечный тракт  
 ИБС - ишемическая болезнь сердца  
 КУ O<sub>2</sub>- коэффициент утилизации кислорода  
 КОС – кислотно-основное состояние  
 КЭ O<sub>2</sub>- коэффициент экстракции кислорода  
 МАК - минимальная альвеолярная концентрация  
 МНОАР - московское научное общество анестезиологов и реаниматологов  
 МОК - минутный объем кровообращения  
 ОА - общая анестезия  
 ОАР - отделение анестезиологии-реаниматологии  
 ОЛСС - общее лёгочное сосудистое сопротивление  
 ОНМК - острое нарушение мозгового кровообращения  
 ОПН - острая почечная недостаточность  
 ОПСС - общее периферическое сосудистое сопротивление  
 СА - спинномозговая анестезия  
 САД - среднее артериальное давление  
 СВ – сердечный выброс  
 СИ – сердечный индекс  
 ТВА – тотальная внутривенная анестезия  
 ХОЗАНК – хроническое облитерирующее заболевание артерий нижних конечностей  
 ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких  
 ЦВД – центральное венозное давление  
 ЦНС – центральная нервная система  
 ЧСС – частота сердечных сокращений  
 ASA – American Society of Anaesthesiologists  
 CaO<sub>2</sub> – содержание кислорода в артериальной крови  
 CvO<sub>2</sub> - содержание кислорода в венозной крови  
 DO<sub>2</sub> – доставка кислорода  
 EF- фракция выброса  
 FiO<sub>2</sub> – фракция кислорода во вдыхаемом воздухе  
 GOLD - The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease  
 PaO<sub>2</sub> - парциальное давление кислорода в артериальной крови  
 pCO<sub>2</sub> - парциальное давление углекислого газа в артериальной крови  
 SaO<sub>2</sub> - насыщение кислородом артериальной крови  
 SvO<sub>2</sub> – насыщение кислородом венозной крови  
 VO<sub>2</sub>- потребление кислорода