

*На правах рукописи*

**Свалов Алексей Игоревич**

**ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ  
ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЁННОЙ  
КОСОЛАПОСТИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА**

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**

Кандидат медицинских наук, доцент

**Девайкин Евгений Васильевич**

**Официальные оппоненты**

Доктор медицинских наук, профессор  
Кандидат медицинских наук

**Ульрих Глеб Эдуардович**  
**Пионтек Андрей Эдгарович**

**Ведущая организация**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию».

Защита диссертации состоится «28» октября 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, 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 диссертации разослан «24» сентября 2010 г.

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



**Руднов В.А.**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность проблемы

Врождённая косолапость является достаточно частой ортопедической патологией у детей и встречается в 2 – 3 случаях на 1000 новорожденных [Parker S.E., 2009]. При обезболивании пациентов, оперируемых по поводу врождённой косолапости применяются, как традиционные методы анестезии (ингаляционная аппаратно – масочная анестезия, общая анестезия с ИВЛ, внутривенная анестезия) [Захаров Е.В., 2007; Parada S.A., 2009], так и методы регионарной анестезии (РА) [Водопьянов К.А., 2003; Black M.D., 2003; Rodrigues M.R., 2009].

Возможность блокады болевой импульсации на уровне спинного мозга позволяет обеспечить достаточную анестезиологическую защиту, при этом достоинствами спинальной анестезии (СА) у детей являются отсутствие значимых респираторных нарушений, быстрое пробуждение после анестезии, длительный сенсорный блок без использования наркотических анальгетиков, улучшение трофики мягких тканей в зоне операции, снижение интраоперационной кровопотери [Ражев С.В., 2001; Грегори Д.А., 2003; Заболотский Д.В., Ульрих Г.Э., 2004; Puncuh F., 2004]. Однако особенности педиатрической анестезиологии не позволяют применять СА у детей раннего возраста в условиях сохраненного сознания, поэтому у них целесообразнее использовать СА в сочетании с внутривенной седацией [Кулёв А.Г., 2006].

Для оценки анестезиологической защиты от операционной травмы важное значение имеет исследование не только состояния гемодинамики и дыхания, но и вегетативного статуса. Считается, что анализ вариабельности ритма сердца с помощью кардиоинтервалографии является объективным и достаточно простым способом оценки адекватности анестезиологической защиты [Баевский Р.М., 1984; Астахов А.А., 1996; Кулёв А.Г., 2006]. При

этом вопросы применения СА при ортопедических операциях у детей раннего возраста, влияния СА на основные функции и системы организма, оценки эффективности регионарного блока в литературе не освещены.

Тема диссертационного исследования выполнена по плану НИР УГМА, государственный регистрационный номер № 01201000157.

### **Цель работы**

Обоснование целесообразности применения спинальной анестезии у детей раннего возраста при хирургической коррекции врождённой косолапости.

### **Задачи исследования:**

1. Оценить динамику изменений основных показателей гемодинамики у детей раннего возраста при хирургической коррекции врождённой косолапости в условиях спинальной анестезии изобарическим раствором маркаина–спинал в сочетании с внутривенной седацией мидазоламом и общей анестезии.

2. Исследовать показатели variability ритма сердца в интраоперационном периоде у детей раннего возраста с врождённой косолапостью в условиях спинальной и общей анестезии.

3. Изучить показатели кислотно – основного состояния, газового состава крови, доставки кислорода при хирургической коррекции врождённой косолапости у детей раннего возраста в условиях спинальной и общей анестезии.

4. Оценить эффективность и безопасность спинальной анестезии изобарическим раствором маркаина–спинал и внутривенной седацией мидазоламом в сравнении с общей анестезией с ИВЛ при хирургической коррекции врождённой косолапости у детей раннего возраста.

### **Научная новизна**

Впервые осуществлена сравнительная оценка состояния гемодинамики, вегетативного статуса, КОС, газового состава крови и

доставки кислорода у детей раннего возраста при хирургической коррекции врождённой косолапости в условиях спинальной анестезии изобарическим раствором бупивакаина (маркаина – спинал) с внутривенной седацией мидазоламом и общей анестезии.

На основе анализа гемодинамики, вариабельности ритма сердца, КОС, газового состава крови и доставки кислорода при оперативном лечении врождённой косолапости у детей раннего возраста научно обоснован оптимальный метод анестезиологического обеспечения – спинальная анестезия.

### **Практическая значимость**

Разработан метод анестезиологического обеспечения на основе субарахноидальной блокады изобарическим раствором маркаина – спинал и внутривенной седации мидазоламом при хирургической коррекции врожденной косолапости у детей раннего возраста, улучшающий качество оказания хирургической помощи.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Спинальная анестезия изобарическим раствором маркаина – спинал с внутривенной седацией мидазоламом при хирургической коррекции врожденной косолапости у детей раннего возраста обеспечивает нормокинетический вариант кровообращения, а в условиях общей анестезии с ИВЛ отмечается гиперкинетический вариант кровообращения.

2. У больных, оперированных под спинальной анестезией изобарическим раствором маркаина – спинал и внутривенной седацией мидазоламом отмечается нормальный баланс симпатической и парасимпатической активности вегетативной нервной системы. При общей анестезии с ИВЛ отмечается преобладание активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

3. При спинальной анестезии сохраняется адекватный газообмен, метаболизм и доставка кислорода на фоне эффективного спонтанного

дыхания, а общая анестезия с ИВЛ сопровождается развитием метаболического ацидоза.

4. Спинальная анестезия изобарическим раствором маркаина – спинал с внутривенной седацией мидазоламом при хирургической коррекции врождённой косолапости у детей раннего возраста обеспечивает адекватный и безопасный уровень анестезии, раннюю активацию, сохранение продолжительной послеоперационной анальгезии и позволяет отказаться от использования наркотических анальгетиков.

### **Внедрение в практику**

Разработанная методика СА используется в работе отделений анестезиологии и реанимации ГУЗ ОДКБ №1 и МУЗ ДГКБ №9 г. Екатеринбурга. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедре анестезиологии и реаниматологии с курсом трансфузиологии факультета усовершенствования врачей и постдипломной переподготовки ГОУ ВПО УГМА Росздрава.

### **Апробация**

Основные положения диссертации доложены на четвертом Российском конгрессе «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия» (Москва, 2007), Региональной научно-практической конференции «Региональная анестезия» (Екатеринбург, 2007), Межрегиональной научно-практической конференции «Региональная анестезия, современные возможности. Лечение острой и хронической боли» (Челябинск, 2008), на конференции молодых учёных (Екатеринбург, 2009).

### **Публикации**

Основные положения диссертации изложены в 8 научных публикациях, из них 1 – в рецензируемом журнале рекомендованного ВАК РФ.

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 79 страницах машинописного текста, Состоит из введения, 3 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций,

списка литературы, содержащего 36 отечественных и 66 зарубежных источников. Иллюстративный материал представлен 14 таблицами и 18 рисунками.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Материал и методы исследования**

Проведено проспективное, рандомизированное исследование у 65 детей, оперированных в плановом порядке в ОТО ОДКБ № 1 г. Екатеринбурга с 2003 по 2008 год. Всем пациентам была выполнена операция Штурма или Штурма-Зацепина. Исследование было инициировано после получения разрешения Этического комитета больницы. Критериями включения в исследование были возраст младше 3 лет, плановые показания к операции, компенсированный характер сопутствующей патологии. Критериями исключения из исследования были возраст старше 3 лет, декомпенсированная сопутствующая патология, отказ родителей от участия в исследовании. Больные были рандомизированы методом конвертов на 2 группы.

Основная группа - 36 больных в возрасте от 5 до 31 месяца (средний возраст  $11,31 \pm 7,16$  мес., средняя масса  $9,02 \pm 1,89$  кг.), оперированных в условиях СА.

Контрольная группа - 29 пациентов в возрасте от 5 до 34 месяцев (возраст  $13,28 \pm 7,52$  месяца, масса  $9,52 \pm 2,04$  кг). Дети этой группы оперировались под общей анестезией с ИВЛ.

### **Методы анестезии**

Премедикация в обеих группах была стандартной – атропин, промедол, реланиум в возрастных дозах внутримышечно до операции.

Больным основной группы под ингаляционной анестезией фторотаном через лицевую маску наркозно–дыхательного аппарата «Chirana - VENAR», устанавливался внутривенный катетер, а затем на фоне инфузии солевых растворов осуществлялась люмбальная пункция иглами G 25 «B Braun» на

уровне L3 – L4 в положении ребенка на боку, Спинальная блокада проводилась болюсным введением изобарического раствора бупивакаина (маркаина– спинал) в средней дозе -  $0,8 \pm 0,15$  мг/кг.

Операцию начинали в положении ребёнка на спине, далее для выполнения ахиллопластики ребёнка переворачивали на живот, после выполнения этого этапа операции вновь перекладывали на спину. Средняя продолжительность операции составляла  $66,9 \pm 16,9$  мин., анестезии –  $91,6 \pm 18,3$  мин. Седативный эффект поддерживался микроструйным внутривенным введением мидазолама в дозе  $0,87 \pm 0,77$  мг/кг/час. На всём протяжении операции дети находились на спонтанном дыхании с инсуфляцией кислородно – воздушной смеси через лицевую маску наркозного аппарата. Все дети после окончания операции переводились в профильное отделение.

Больным контрольной группы проводилась индукция в наркоз тиопенталом натрия – 8 - 10 мг/кг в/в. Поддержание анестезии проводилось фторотаном до 0,6 об% и  $N_2O:O_2 = 1:1$ , миоплегия – пипекуронием бромида (ардуан)  $38,4 \pm 0,8$  мкг/кг/час; ИВЛ аппаратом «Chirana – VENAR», анальгезия – фентанилом -  $4,1 \pm 0,12$  мкг/кг/час. Продолжительность операции составила  $74,7 \pm 14,39$  мин., анестезии –  $95,9 \pm 17,5$  минут. После окончания операции больные на продленной ИВЛ для дальнейшего наблюдения и интенсивной терапии переводились в ОАР.

Больным обеих групп проводилась идентичная инфузионная терапия (солевые растворы) в объеме  $20,1 \pm 3,3$  (основная группа) и  $21,3 \pm 4,2$  мл/кг/час (контрольная группа). Инфузия растворов начиналась за 20 – 30 мин. до операции и продолжалась в течение всего интраоперационного периода.

Достоверных различий по возрасту, массе тела, классу ASA, инфузионной терапии, продолжительности операции и анестезии между группами не выявлено.



## **Методы и этапы исследования**

Исследование состояния гемодинамики и дыхания выполнено с помощью неинвазивной биоимпедансной реографии с помощью компьютеризированного гемодинамического монитора MARG 10-01 (фирма «Микролюкс», Челябинск) по программе “Кентавр”. Изучали следующие показатели гемодинамики: ЧСС, САД, АДС, АДД, УО, СИ, ОПСС, индекс доставки кислорода (IDO<sub>2</sub>), SpO<sub>2</sub>, ЧД.

Вегетативный статус изучали методом кардиоинтервалографии. Анализ активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС) осуществлялся по динамике двух интегральных показателей: индекса напряжения (ИН), в зависимости от диапазона разброса этого показателя оценивалась выраженность болевого синдрома, и индекса симпатической активности (ИСА), указывающего на баланс активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС.

Определение газового состава и кислотно–основного состояния крови проводилось на газоанализаторе «Radiometer ABL 835 Flex».

Исследования показателей гемодинамики, транспорта кислорода и вегетативного статуса проводились на пяти этапах: I - до операции (исходные показатели); II - через 5 – 10 минут после выполнения люмбальной пункции (основная группа) и интубации (контрольная группа); III - начало операции (во время разреза); IV - максимально травматичный этап операции (ахиллопластика); V - через 5 – 10 минут после окончания операции. Исследование КОС и газов крови проводилось на I, IV, V этапах исследования.

## **Статистическая обработка**

Весь материал клинико-лабораторных данных подвергнут статистической обработке с помощью программы Stat Plus Professional 2007. Данные, имеющие и не имеющие нормальное распределение, представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения.

Определялась величина степени вероятности ( $p$ ) – критерий Стьюдента. Проверку выборки на нормальность распределения определяли методом Шапиро-Уилка. Для данных, не имеющих нормального распределения, использовали непараметрический тест Мана-Уитни. В работе значение  $p$  принималось достоверным в пределах 0,05 и ниже.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **Состояние гемодинамики и вегетативного статуса**

Как видно из таблицы 1, показатели ЧСС в группе СА на первом этапе исследования превышают средние возрастные величины. Такая исходная тахикардия обусловлена эмоциональным фоном и негативной реакцией на обследование, умеренная тахикардия сохраняется и на II этапе исследования. В дальнейшем, на фоне введенного изобарического раствора бупивакаина в субарахноидальное пространство ЧСС достоверно снижается на 8,3% ( $p < 0,05$ ). Снижение ЧСС особенно выражено на этапах оперативного вмешательства (начало, травматичный этап и конец операции) соответственно на 11,6 ( $p < 0,05$ ), 13,5 и 15,3% ( $p < 0,001$ ). Такая стабилизация ЧСС связана с эффективностью спинального блока и достаточным уровнем седации.

Показатели САД, несмотря на спинальный блок, на фоне проводимой инфузионной терапии на всех этапах исследования не претерпевали достоверных изменений и оставались в пределах нормы (табл. 1). В условиях СА выявлено недостоверное снижение УО на 3,8 – 6,3 %. Более выраженные изменения претерпевал СИ, величина которого зависит от УО и ЧСС. Так, на травматичном этапе операции и в конце вмешательства этот показатель снижался на 16,3 и 17,3 % ( $p < 0,05$ ) соответственно, что обусловлено, прежде всего, снижением ЧСС на этих же этапах исследования. Параметры ОПСС были стабильными и достоверно не изменялись (табл.1).

Показатели гемодинамики в группе СА, n=36 (M±σ)

Этапы	ЧСС (в мин.)	САД (мм рт.ст.)	УО (мл)	СИ (л/мин/м <sup>2</sup> )	ОПСС (дин*с <sup>-1</sup> *см <sup>-5</sup> )
I	134,5±17,9	65,9±7,3	7,9±2,9	2,27±0,69	5461±1909
II	132,9±16,8	65,5±7,9	7,5±2,9	2,15±0,56	5554±1697
III	119,0±4,1*	66,9±9,7	7,5±2,8	1,95±0,57	5835±1864
IV	116,3±14,9**	64,7±7,5	7,6±2,8	1,93±0,53*	5944±2166
V	114,0±15,5**	62,7±7,4	7,4±2,8	1,88±0,5*	5628±2129

где \*-  $p < 0,05$ ; где \*\* -  $p < 0,001$ .

Выявленная умеренная тахикардия на исходном этапе исследования у детей контрольной группы, как и в основной, была обусловлена эмоциональным фоном. Во время интубации трахеи отмечено некоторое увеличение ЧСС. В дальнейшем на этапах оперативного вмешательства: в начале и конце операции отмечено достоверное снижение ЧСС на 6,6 ( $p < 0,05$ ) и 8,9% ( $p < 0,05$ ) соответственно, а на травматичном этапе операции выявлена тенденция к нарастанию тахикардии. Показатели САД, АДС и АДД на всех этапах анестезии и оперативного вмешательства достоверно не изменялись (табл. 2).

Недостоверное повышение УО у больных контрольной группы во время интубации трахеи, было связано с реакцией сердечно - сосудистой системы. На остальных этапах исследования (начало операции, травматичный этап и конец операции) отмечалась тенденция к уменьшению УО, соответственно на 3,4; 6,1 и 5,7 % ( $p > 0,05$ ). Подобные изменения выявлены и со стороны СИ. Тенденция к снижению СИ на всех этапах оперативного вмешательства была обусловлена уменьшением УО и урежением ЧСС. Показатели ОПСС в этой группе достоверно увеличивались на 2,8–5,5 % (табл. 2).

Показатели гемодинамики в группе ОА с ИВЛ, n=29 (M±σ)

Этапы	ЧСС (в мин.)	САД (мм рт.ст.)	УО (мл)	СИ (л/мин/м <sup>2</sup> )	ОПСС (дин*с <sup>-1</sup> *см <sup>-5</sup> )
I	137,2±16,4	69,8±9,2	9,1±4,4	2,61±1,4	5702±2203
II	139,3±17,2	73,1±12,2	9,2±4,9	2,65±1,29	5868±2161
III	128,2±17,0*	70,1±11,5	8,8±4,0	2,47±1,03	5703±2011
IV	133,2±15,7	74,4±11,7	8,6±4,1	2,4±0,94	6000±2122
V	125,0±12,1*	71,8±9,3	8,6±4,1	2,33±1,04	6017±2104

где \*-  $p < 0,05$

Сравнительный анализ показателей гемодинамики выявил наличие достоверных изменений рассматриваемых параметров между группами больных. Так, у детей основной группы по сравнению с контрольной отмечено достоверное снижение ЧСС в начале операции, на травматичном этапе и конце вмешательства на 7,3 ( $p < 0,05$ ); 12,7 ( $p < 0,001$ ) и 8,8% ( $p < 0,05$ ) соответственно (рис. 1).

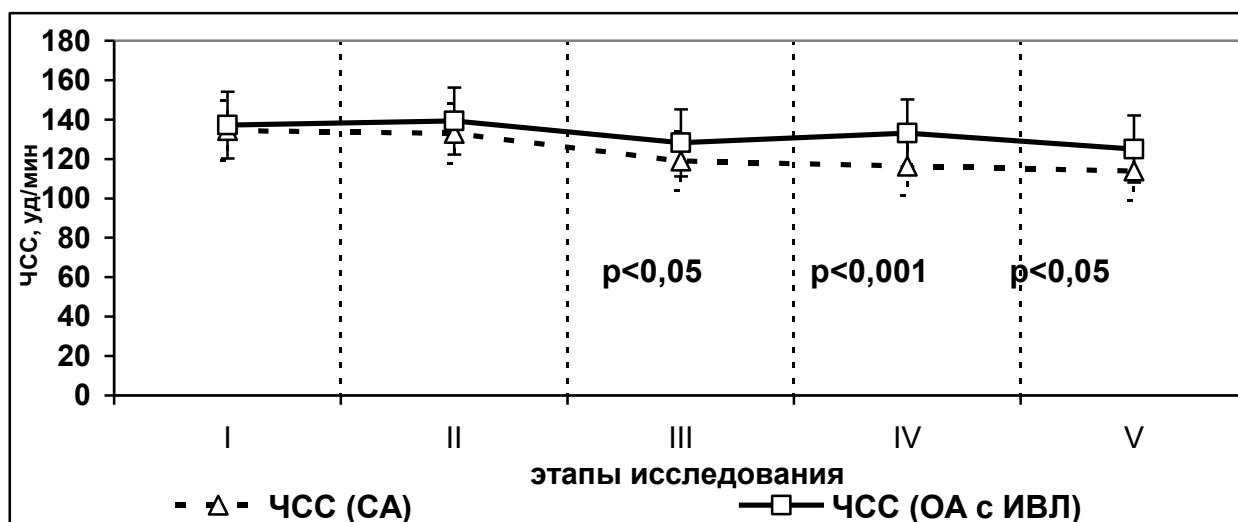
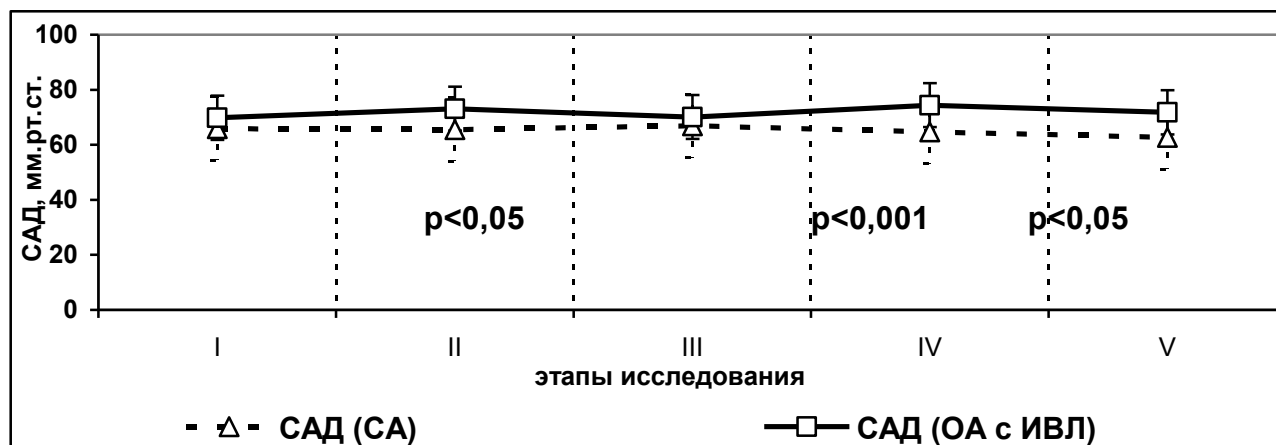


Рис. 1. Сравнительные показатели ЧСС

Показатели САД у больных контрольной группы были существенно выше контрольной на II, IV и V этапах исследования, соответственно на 10,3 ( $p < 0,05$ ); 13,1 ( $p < 0,001$ ) и 12,7% ( $p < 0,05$ ) (рис. 2). Аналогичные

изменения выявлены и со стороны АДС и АДД.

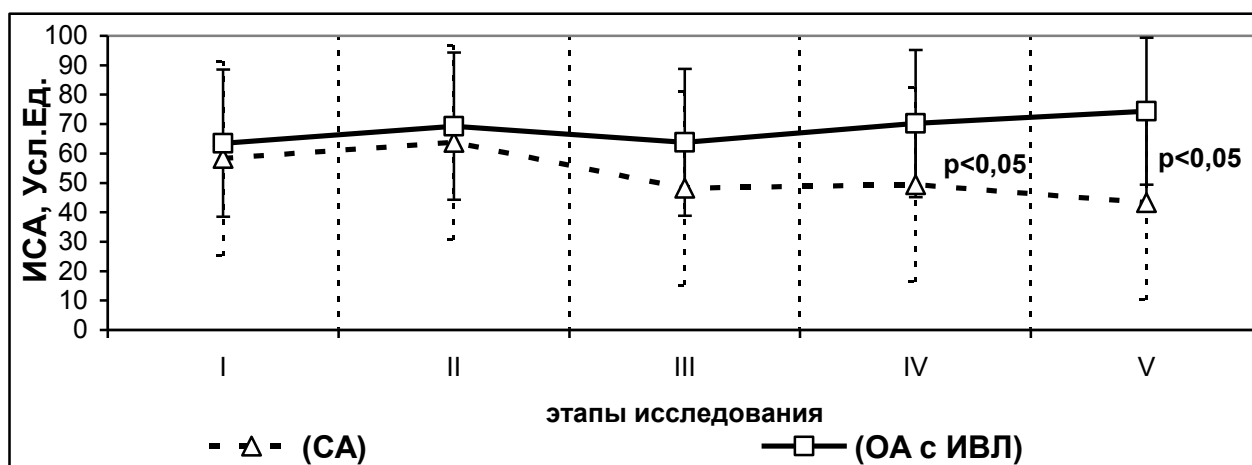


**Рис. 2. Сравнительные показатели САД**

Сравнительный анализ параметров центральной гемодинамики (УО, СИ, ОПСС) показал, что достоверной разницы изменений этих показателей между группами нет. Однако уровень стабильности показателей гемодинамики различен в зависимости от варианта анестезии. У больных, оперированных под СА, УО был ниже на всех этапах исследования, в том числе и на исходном этапе (на 13,2%). Наиболее выраженная разница УО была зарегистрирована в на II этапе исследования - на 22,7 %. Аналогичная тенденция была выявлена и в отношении СИ. На исходном этапе исследования СИ, так же как и УО у больных основной группы, на 13,1 % был ниже этого показателя у детей контрольной группы, хотя достоверных различий по возрасту и массе тела между группами не выявлено. Снижение СИ на этапах анестезии и оперативного вмешательства на 18,9 – 21,5% обусловлено, прежде всего, урежением ЧСС до нормальных возрастных величин. Достоверных различий изменений ОПСС между группами не выявлено. Несмотря на спинальный блок, ОПСС в основной группе не снижалось.

При сравнительной оценке интегральных показателей вегетативного статуса выявлено, что ИСА в основной группе оставался в диапазоне нормального баланса симпатической и парасимпатической активности. Начиная со II этапа исследования отмечается тенденция к снижению активности симпатического отдела ВНС, о чем свидетельствует снижение

на 8,0 и 24,5% по сравнению с контрольной группой. Наиболее существенное снижение этого показателя отмечено на травматичном этапе операции и в конце вмешательства - соответственно на 29,7 и 41,8 % ( $p < 0,05$ ) (рис. 3). Следует отметить, что высокий процент этой разницы активности обусловлен не только снижением ИСА в основной группе, но и увеличением его у детей контрольной группы, что свидетельствует о более выраженной блокаде симпатикотонии при СА.



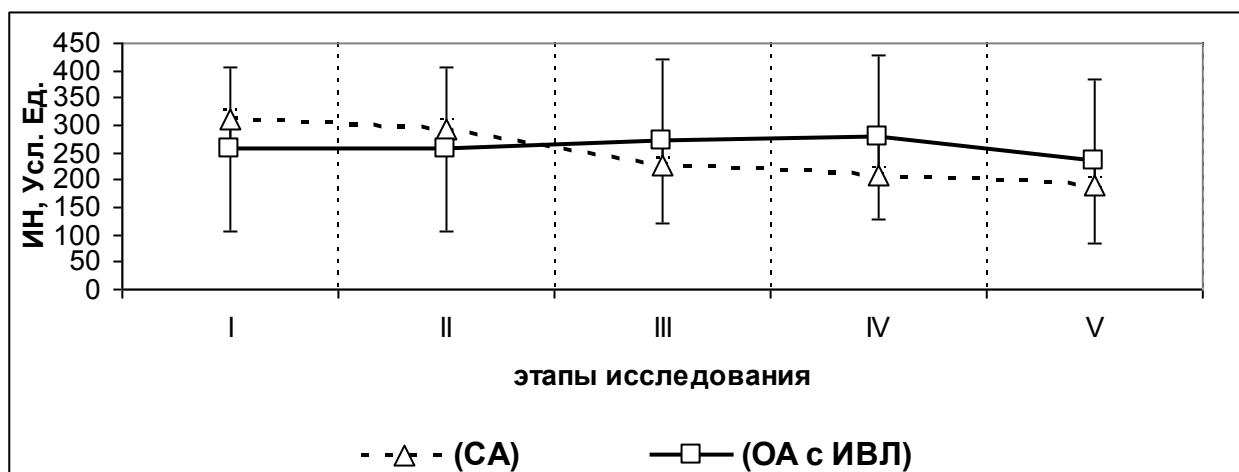
**Рис. 3. Сравнительные показатели ИСА**

Индекс напряжения на I и II этапе исследования был выше у больных, оперированных в условиях СА, на 21,4 и 15,1 % соответственно. На остальных этапах: в начале операции, на травматичном этапе и в конце оперативного вмешательства ИН у больных основной группы снижался на 16,9; 24,5 и 17,1 % соответственно, но недостоверно (рис. 4). Следует отметить, что хотя диапазон выявленных колебаний ИН укладывается в зону «слабой боли», отмечается четко выраженная тенденция (особенно на травматичном этапе и в конце операции) смещения в зону «отсутствие болевого синдрома» у детей основной группы.

Таким образом, при исследовании гемодинамики и вегетативного статуса у больных основной группы, оперированных в условиях СА сохранялся нормокINETический вариант кровообращения с достоверной нормализацией ЧСС, отсутствием существенных изменений САД, АДС,

АДД и нормальным балансом ВНС.

При оперативных вмешательствах в условиях общей анестезии на основе фторотана и фентанила выявлен гиперкинетический вариант кровообращения с увеличенной ЧСС, САД, АДС, АДД и преобладанием тонуса симпатического отдела ВНС.



**Рис. 4. Сравнительные показатели ИН**

#### **Состояние доставки кислорода, газового состава крови и КОС**

Дети, оперированные в условиях СА, в течение всего времени анестезии и оперативного вмешательства находились на самостоятельном дыхании. У всех детей на исходном этапе исследования отмечалось тахипноэ, ЧД превышала возрастную норму, и это было связано с эмоциональным возбуждением во время проведения исследования гемодинамики (табл. 3). На последующих этапах исследования на фоне СА и седации мидазоламом выявлено достоверное снижение ЧД до возрастных норм: в начале оперативного вмешательства, на травматичном этапе операции и в конце операции – на 23,0 % ( $p < 0,001$ ).

Анализ результатов исследования индекса доставки кислорода (IDO<sub>2</sub>), проведенный при хирургической коррекции врожденной косолапости у детей основной группы, показал достоверное снижение на III и V этапах, соответственно на 13,8 и 19,4 % ( $p < 0,05$ ), которое обусловлено уменьшением

сердечного выброса на этих этапах исследования (табл. 3). Насыщение гемоглобина кислородом на всех этапах исследования оставалось высоким.

При общей анестезии  $IDO_2$  на всех этапах исследования достоверно не изменялся. Выявленная тенденция к нарастанию  $IDO_2$  на этапе интубации трахеи на 4,1% была обусловлена увеличением СИ и гиперкинетическим вариантом кровообращения. Показатели  $SpO_2$  на всех этапах исследования находились на стабильно высоком уровне (табл. 3). Сравнение ЧД по этапам исследования у детей контрольной группы не проводилось, т.к. эти больные находились на ИВЛ. Достоверных различий по  $IDO_2$  и  $SpO_2$  между рассматриваемыми группами больных не выявлено.

Таблица 3

**Показатели  $IDO_2$ , ЧД и  $SpO_2$  в группе СА и в группе ОА с ИВЛ, ( $M \pm \sigma$ )**

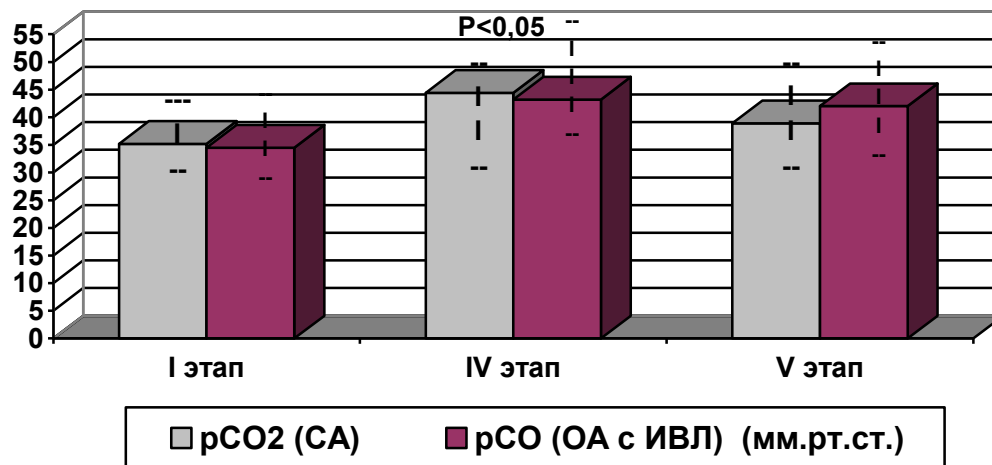
Этапы	Группа СА (n=36)			Группа ОА с ИВЛ (n=29)	
	ЧД (в мин)	$IDO_2$ (мл/мин)	$SpO_2$ (%)	$IDO_2$ (мл/мин)	$SpO_2$ (%)
<b>I</b>	36,1±8,2	357,1±111,5	97,7±1,0	403,6±192,9	97,4±1,1
<b>II</b>	34,6±8,9	340,5±99,6	97,6±1,0	420,1±196,1	97,9±1,1
<b>III</b>	27,8±7,1**	308,0±98,2*	97,7±1,1	386,9±177,9	98,1±0,7*
<b>IV</b>	27,8±7,1**	318,8±90,2	97,9±0,8	380,3±174,6	98,2±1,0*
<b>V</b>	27,8±6,2**	287,9±99,9*	98,0±0,8	374,6±192,9	98,2±1,2*

где \* -  $p < 0,05$  внутри группы; где \*\* -  $p < 0,001$  внутри группы.

При оценке состояния газообмена выявлено отсутствие значимых различий показателей  $pCO_2$  между группами на исходном этапе исследования и в конце оперативного вмешательства, но на травматичном этапе операции отмечается достоверное увеличение этого показателя до 44,4±4,5 мм рт.ст. ( $p < 0,05$ ) у больных основной группы, не выходящее за пределы нормы (рис. 5). Параметры  $pO_2$  на всех этапах исследования были высокими и колебались от 107,9±94,4 до 81,2±21,3 мм рт.ст (группа СА) и от 80,5±14,1

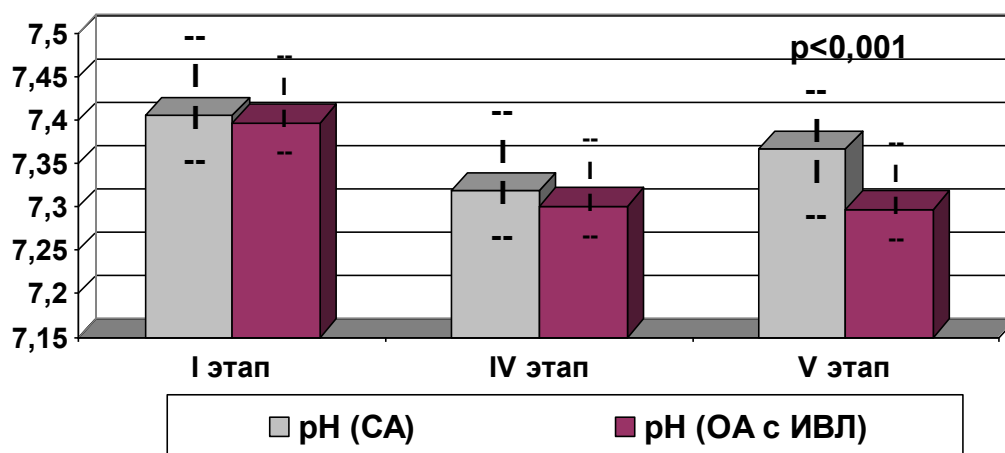


до  $120,6 \pm 55,6$  мм рт.ст. (группа ОА). Показатель  $pO_2$  между группами не сравнивался, т.к. дети при СА находились на спонтанном дыхании, а в группе ОА на ИВЛ.



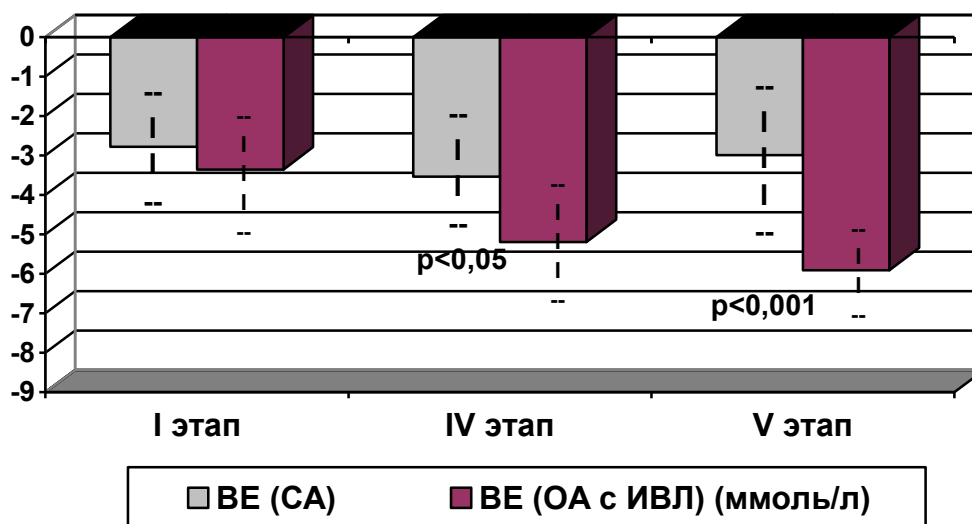
**Рис. 5. Сравнительные показатели  $pCO_2$**

Сравнительный анализ показателей КОС (рН, ВЕ) показывает, что на I этапе исследования значимые различия этих величин между группами отсутствуют. Однако на последующих этапах отмечаются достоверные признаки нарастания метаболического ацидоза у детей контрольной группы, о чём свидетельствует снижение рН до  $7,3 \pm 0,06$  в конце операции ( $p < 0,05$ ) и нарастание дефицита ВЕ на травматичном этапе и в конце оперативного вмешательства соответственно до  $-5,19 \pm 2,24$  ( $p < 0,05$ ) и  $-5,91 \pm 2,37$  ммоль/л ( $p < 0,001$ ) (рис. 6, 7).



**Рис. 6. Сравнительные показатели рН**

У детей основной группы показатели КОС достаточно стабильны, выявленный субкомпенсированный метаболический ацидоз ( $pH\ 7,33\pm 0,04$  и  $BE\ -3,53\pm 2,01$ ) на травматичном этапе операции и в конце вмешательства нормализовался ( $pH\ 7,37\pm 0,05$  и  $BE\ -2,99\pm 2,19$ ) (рис. 6, 7).



**Рис. 7. Сравнительные показатели BE**

#### **Ближайший послеоперационный период**

Продолжительность остаточной анальгезии после СА составляла  $302\pm 82$  мин. В первые сутки послеоперационного периода введение наркотических анальгетиков с целью обезболивания не требовалось. Все дети через 5–10 минут после окончания операции и пробуждения были транспортированы в профильное отделение. Осложнений, связанных с проведением СА, не отмечено.

Больные группы ОА с ИВЛ после окончания операции были транспортированы на продленной ИВЛ в ОАР. Продолжительность ИВЛ составляла  $46\pm 29$  минут. В среднем через  $65\pm 58$  минут возникала необходимость в обезболивании наркотическими или ненаркотическими анальгетиками. После восстановления сознания и адекватного дыхания через  $151\pm 49$  минут дети были переведены в профильное отделение. Осложнений, обусловленных анестезией, не было.

Анализ полученных данных показал, что при хирургической коррекции

врожденной косолапости, выполненной под СА с изобарическим маркаином–спинал и внутривенной седацией мидазоламом, отмечается нормокинетический вариант кровообращения и стабильная функция дыхания. На всех этапах оперативного вмешательства отмечается достоверное снижение ЧСС до нормальных возрастных величин, при стабильных показателях УО, ОПСС и САД. Более выраженное снижение СИ на травматичном этапе и в конце оперативного вмешательства обусловлено урежением ЧСС на фоне эффективной блокады симпатической активности.

У больных контрольной группы на травматичном этапе исследования наблюдалась умеренная тахикардия. Достоверных изменений УО и СИ не выявлено. Более высокие цифры СИ обусловлены увеличением ЧСС.

Достоверное снижение ИСА, тенденция к уменьшению ИН на этапах оперативного вмешательства у детей основной группы свидетельствуют о более выраженном подавлении симпатических эффектов. У больных контрольной группы на этих же этапах исследования отмечается тенденция к нарастанию симпатикотонии. Выявленная закономерность связана с эффективной нейровегетативной блокадой, отсутствием выраженного отрицательного инотропного влияния применяемых компонентов СА.

Таким образом, сравнительная оценка адекватности анестезиологической защиты от операционной травмы на основании комплексного анализа состояния центральной гемодинамики, вегетативного статуса, КОС, газового состава крови и доставки кислорода показала, что в условиях исследуемых методов анестезии обеспечивается достаточная блокада ноцицептивной импульсации. Однако уровень анестезиологической защиты зависит от метода анестезии. Наиболее оптимальное состояние показателей центральной гемодинамики, variability сердечного ритма, КОС, газообмена отмечено у детей, оперированных в условиях СА с внутривенной седацией мидазоламом.

Кроме того, быстрое восстановление сознания и активация ребенка при этом варианте анестезии, сохранение остаточной анальгезии до 5 часов

позволяют обеспечить стабильное течение раннего послеоперационного периода без использования наркотических анальгетиков

### **ВЫВОДЫ**

1. При хирургической коррекции врожденной косолапости у детей раннего возраста в условиях спинальной анестезии выявлен нормокинетический вариант кровообращения, а в условиях общей анестезии сохраняется гиперкинетический вариант кровообращения.

2. У больных, оперированных под спинальной анестезией, отмечается достоверное снижение ИСА с сохранением нормального баланса симпатической и парасимпатической активности ВНС в отличие от общей анестезии с ИВЛ, где наблюдается нарастание симпатикотонии.

3. Спинальная анестезия с внутривенной седацией мидазоламом обеспечивает адекватный газообмен, метаболизм и доставку кислорода на фоне эффективного спонтанного дыхания, а при общей анестезии на этапах хирургического вмешательства отмечается развитие метаболического ацидоза.

4. Спинальная анестезия с использованием изобарического раствора бупивакаин (маркаина – спинал) и внутривенной седации мидазоламом обеспечивает адекватный и безопасный уровень анестезии, раннюю активацию больного и сохранение продолжительной послеоперационной анальгезии.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. При оперативных вмешательствах по поводу врожденной косолапости у детей раннего возраста рекомендовано использовать спинальную анестезию изобарическим раствором бупивакаина (маркаина - спинал) в дозе до 0,8 мг/кг, для достижения эффективной внутривенной седации доза мидазолама должна составлять – до 0,9 мг/кг/час.

2. С целью предупреждения развития гемодинамических нарушений при спинальной анестезии с начала анестезиологического пособия

необходимо проводить инфузионную терапию солевыми растворами в объеме не менее 20 мл/кг/час.

3. Для оценки эффективности анестезиологической защиты при оперативных вмешательствах у детей необходимо оценивать индекс напряжения (ИН) и индекс симпатической активности (ИСА) на основе анализа variability ритма сердца.

### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

1. Свалов А. И. Спинальная анестезия у детей: опыт применения в ОДКБ №1 / А. И. Свалов, Е. В. Захаров // Специализированная помощь детям в Екатеринбурге и Свердловской области. Материалы научно – практической конференции Городской детской клинической больницы №9. – Екатеринбург, 2004. – С. 112 – 114.
2. Свалов А. И. Спинальная анестезия при ортопедических операциях у детей. Е. В. Захаров, Е. В. Девайкин // III Российский конгресс «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия»: материалы съезда. – Москва., 2005. – С. 234 – 235.
3. Свалов А. И. Оценка адекватности спинальной анестезии при операциях у детей с врождённой косолапостью. Е. В. Девайкин, Е. В. Захаров // V Российский конгресс «Современные технологии в педиатрии и детской хирургии»: материалы съезда. – Москва., 2006. – С. 328.
4. Состояние центральной гемодинамики при спинальной анестезии у детей раннего возраста с врождённой косолапостью / Егоров В. М., Е. В. Девайкин, А. И. Свалов и др. // Медицина критических состояний: перспективы, проблемы, решения - Екатеринбург, НПРЦ “Бонум”, 2006. – С. 60 – 66.
5. Спинальная анестезия в комбинированном обезболивании у детей раннего возраста с врождённой косолапостью / Е. В. Девайкин, В. М. Егоров, А. И. Свалов и др. // Новые медицинские технологии в оказании помощи детям Свердловской области. Сборник научно – практических работ, посвящённый 50 – летию Областной детской клинической больницы №1 .- Екатеринбург: Изд. УГМА, 2007 . – С. 96 – 100.

6. Свалов А. И. Состояние вегетативного статуса при комбинированной спинальной анестезии у детей раннего возраста с врожденной косолапостью. Е. В. Девайкин // IV Российский конгресс «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия»: материалы съезда. – Москва., 2007. – С. 191 – 192.
7. Свалов А. И. Оценка адекватности спинальной анестезии при операциях по поводу врожденной косолапости у детей раннего возраста / А. И. Свалов, Е. В. Девайкин, Е. В. Захаров // Уральский медицинский журнал. – 2008. - №7. – С. 22 - 25.
8. Девайкин Е.В. Состояние центральной гемодинамики и вегетативного статуса при спинальной анестезии у детей раннего возраста / Е. В. Девайкин, А. И. Свалов // Регионарная анестезия и лечение острой боли . – 2010 . – Т. 4 . - №2. – С. 25 - 31.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АДД – артериальное диастолическое давление  
 АДС – артериальное систолическое давление  
 ВНС – вегетативная нервная система  
 ИН – индекс напряжения  
 ИСА – индекс симпатической активности  
 КОС – кислотно-основное состояние  
 ОА – общая анестезия  
 ОПСС – общее периферическое сосудистое сопротивление  
 РА – регионарная анестезия  
 СА – спинальная анестезия  
 САД – среднее артериальное давление  
 СИ – сердечный индекс  
 УО – ударный объём  
 ЧСС – частота сердечных сокращений  
 IDO2 – индекс доставки кислорода  
 pCO<sub>2</sub> – парциальное напряжение углекислого газа  
 pH – кислотность  
 pO<sub>2</sub> – парциальное напряжение кислорода  
 SpO<sub>2</sub> – сатурация

Свалов Алексей Игоревич

ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ ПРИ  
ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННОЙ КОСОЛАПОСТИ У  
ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

14.01.200. \_ Анестезиология и реаниматология

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата наук

Автореферат напечатан по решению профильной комиссии  
ГОУ ВПО УГМА Росздрава 30.06.2010