

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

На правах рукописи

Александрова Ольга Владимировна

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОБЩЕЙ И ПРОВОДНИКОВОЙ
АНЕСТЕЗИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ
ДЕФОРМАЦИЙ КИСТИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА**

14.01.20 - Анестезиология и реаниматология

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
кандидат медицинских наук,
доцент Е. В. Девайкин

Екатеринбург – 2015

Содержание

Содержание	2
Глава 1. Особенности анестезии при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей (обзор литературы)	9
1.1. Особенности хирургического лечения врожденных деформаций кисти.....	9
1.2. Методы анестезиологического обеспечения оперативного лечения врожденных деформаций кисти	12
1.3. Особенности проводниковой анестезии у детей раннего возраста.....	14
1.4. Методы оценки эффективности и безопасности проводниковой анестезии.....	21
Глава 2. Материал и методы исследования	24
2.1. Характеристика пациентов.....	24
2.2. Методы анестезии.....	27
2.3. Методы и этапы исследования	34
2.4. Оценка ближайшего послеоперационного периода.....	39
2.5. Методы статистической обработки материала.....	41
Глава 3. Оценка эффективности интраоперационного обезболивания при хирургической коррекции врожденных пороков развития кисти у детей раннего возраста	42
3.1.Изменение показателей гемодинамики, параметров системы дыхания, КОС и состояния вегетативной нервной системы в группе пациентов, оперированных в условиях общей анестезии (контрольная группа).....	43
3.2. Изменение показателей гемодинамики, параметров системы	

дыхания, КОС и состояния вегетативной нервной системы в группе пациентов, оперированных в условиях проводниковой анестезии (основная группа).....	47
ГЛАВА 4. Сравнительная оценка изменений показателей гемодинамики, дыхания, КОС и состояния вегетативной нервной системы при хирургической коррекции врожденных пороков развития кисти у детей раннего возраста.....	53
4.1. Сравнительный анализ изменений показателей гемодинамики в группах проводниковой и общей анестезии на этапах исследования	53
4.2. Сравнительная оценка показателей variability ритма в группах проводниковой и общей анестезии на этапах исследования.....	58
4.3. Сравнительная оценка изменений показателей доставки кислорода, газового состава крови и КОС в группах проводниковой и общей анестезии на этапах исследования	60
4.4. Сравнительная оценка течения ближайшего послеоперационного периода в группах проводниковой и общей анестезии.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
ВЫВОДЫ.....	74
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	75
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	91

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Пороки развития и деформации кисти и стопы составляют от 0,1 до 2 на 1000 новорожденных (Е.Е. Castilla, 1996; В.Н. Алпатов, 2002; Н.Д. Kvernmo, 2013; G. M. Rayan, 2014). Предпочтительна ранняя хирургическая коррекция пороков развития в возрасте от 4 мес. до 3 лет с целью улучшения результатов лечения (D. Buck-Gramcko, 1975; А. М. Волкова, 1993; К.Д. Дао, 1998; Д. Уорик, 2013). Анестезиологическое обеспечение должно создать условия для адекватной защиты от операционной травмы и сделать возможным раннюю активизацию ребенка в послеоперационном периоде (Е. А. Евдокимов 2009; В. Л. Айзенберг, Д. В. Заболотский, 2011; Р. Marhofer 2012). В значительной степени этим требованиям отвечают регионарные методы обезболивания, в частности, проводниковая анестезия (Н. А. Осипова, 2006; Д. П. Рафмпелл, 2007; D.M. Polaner, 2009; Л. Н. Морозова, 2010; А. Bösenberg, 2012;). Неоспоримые преимущества периферических блокад хорошо известны и заключаются в эффективном обезболивании с отсутствием депрессии дыхания, быстром пробуждении пациента и гладком выходе из анестезии, что продемонстрировано в большом количестве научных работ (С.А. Крупнодеров, И.Ф. Острейков, 2004; А.М. Овечкин 2008; С. Ecoffey, 2010; В. Л. Айзенберг, 2011; Г. Э. Ульрих, 2011).

Особенностью проведения блокады периферических нервов у детей раннего возраста является необходимость выполнения ПА в условиях внутривенной седации или ингаляционной анестезии (Е.С. Горобец, 2009; М.С. Акулов, 2010; S. Schofield, 2010; В. Rapport, 2011;). Седация необходима и в интраоперационном периоде, поскольку она позволяет увеличить удовлетворенность пациента проводимым лечением, не формирует у ребенка негативного отношения к медицинскому персоналу (С.Л. Wu, 2001; В. А. Светлов, 2002; А.Ю. Зайцев, 2002; С.М. Bernards, 2008; К. Susanne, 2010; Г. Э. Ульрих, 2011;).

Для проведения комплексного анализа адекватности проводимого

анестезиологического пособия необходима оценка показателей центральной гемодинамики совместно с вегетативным статусом, учитывая то, что вариабельность сердечного ритма является объективным критерием эффективной блокады ноцицептивной импульсации (М. Б. Кубергер, 1984; Ю.С. Александрович, 2003; В.И. Гордеев, 2003; А.Г. Кулев, 2006; I.A. Walker, 2011; А. Т. Mazzeo, 2011). Кроме того, изменение состояния вегетативного статуса возникает раньше клинических проявлений, что позволяет скорректировать анестезию на субклиническом этапе (А. Г. Кулев, 2006; Ю.С. Александрович, 2006; В.И. Гордеев, 2006; E. La Monaga 2011; А.А. Астахов, 2012).

Однако в научной литературе лишь единичные работы освещают особенности анестезии у детей в возрасте до трех лет, не приводится результатов углубленного исследования оценки адекватности анестезиологической защиты при ПА на основании комплексного анализа состояния центральной гемодинамики, вегетативного статуса, КОС, газов крови, индекса доставки кислорода и лактата у детей раннего возраста (А. Г. Кулев, 2006; А.И. Свалов, 2010) Поэтому весьма актуальным является проведение сравнительной оценки адекватности анестезиологической защиты проводниковой анестезии при хирургической коррекции врожденных пороков развития кисти у детей.

Работа выполнена на кафедре анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии факультета повышения квалификации и последипломной переподготовки Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по инициативному плану (регистрационный номер 01200906389). Тема утверждена Ученым советом ГБОУ ВПО УГМА Минздрава России в 2009 году и одобрена локальным Комитетом по этике.

Цель исследования. Обосновать эффективность и безопасность проводниковой анестезии при хирургической коррекции врождённых деформаций кисти у детей раннего возраста.

Задачи исследования.

1. Изучить течение периоперационного периода у детей раннего возраста при хирургической коррекции врождённых деформаций кисти в условиях общей анестезии.

2. Изучить течение периоперационного периода у детей раннего возраста при хирургической коррекции врождённых деформаций кисти в условиях проводниковой анестезий.

3. Оценить эффективность и безопасность проводниковой анестезии в сравнении с общей анестезией в интра- и послеоперационном периоде.

Научная новизна

1. Впервые осуществлена сравнительная оценка состояния гемодинамики, вегетативного статуса, КОС, газового состава крови, доставки кислорода и лактата у детей раннего возраста при хирургической коррекции врождённых деформаций кисти в условиях проводниковой анестезии ропивокаином с внутривенной седацией мидазоламом и общей анестезии севофлюраном с внутривенным введением фентанила.

2. На основе комплексного анализа особенностей гемодинамики, вегетативного статуса и метаболической стресс-реакции, доставки кислорода, КОС, лактата и газового состава крови, научно обоснован оптимальный метод анестезиологического обеспечения у детей раннего возраста при хирургическом лечении врождённых деформаций кисти – проводниковая анестезия.

Практическая значимость

Разработана и внедрена методика анестезиологического обеспечения на основе блокад периферических нервных сплетений и нервов ропивокаином и внутривенной седации мидазоламом при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста.

Личный вклад автора

Участие автора в диссертационном исследовании выразилось в разработке программы и плана исследования, самостоятельном сборе материалов исследования, проведении анестезиологических пособий при хирургической коррекции врожденных пороков развития у детей, проведении статистического анализа полученных результатов, в написании диссертационной работы.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. У детей, оперированных в условиях общей анестезии севофлюраном с внутривенным введением фентанила, отмечается дисбаланс симпатической и парасимпатической активности вегетативной нервной системы, отмечается достоверное увеличение ЧСС, снижение фракции выброса левого желудочка, снижение ОПСС и развитие метаболического ацидоза.

2. Проводниковая анестезия ропивокаином с внутривенной седацией мидазоламом при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста обеспечивает стабильность показателей гемодинамики, нормальный баланс симпатической и парасимпатической активности вегетативной нервной системы, сохраняет адекватный газообмен, метаболизм и доставку кислорода.

3. Проводниковая анестезия ропивокаином с внутривенной седацией мидазоламом при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста обеспечивает эффективный и безопасный уровень анестезии, раннюю активизацию, раннее начало энтерального питания и сохранение продолжительной послеоперационной анальгезии, что позволяет отказаться от использования наркотических анальгетиков.

Внедрение результатов исследования.

Разработанная методика анестезиологического обеспечения используется в работе отделений анестезиологии и реанимации ГБУЗ Свердловской области «Областная детская клиническая больница №1» и МАУ «Детская городская клиническая больница №9» г. Екатеринбурга. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе на кафедре анестезиологии,

реаниматологии и трансфузиологии факультета усовершенствования врачей и последипломной переподготовки ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России.

Апробация результатов диссертации.

Основные положения диссертации доложены на межрегиональной конференции «Анестезиологическое обеспечение операций на суставах». (март 2011г. Новосибирск); II Межрегиональной научно-практической конференции «Детская анестезиология и реаниматология: актуальные проблемы и достижения» (июнь 2011г. Тюмень); Межрегиональная научно-практическая конференция «Современные проблемы анестезиологии и реаниматологии». Уральский форум 2012. Европа-Азия» (апрель 2012г. Екатеринбург); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы остеосинтеза в травматологии и ортопедии. Анестезия и интенсивная терапия при операциях в травматологии и ортопедии» (сентябрь 2013г. Екатеринбург); конференции молодых ученых – мемориал Б. Д. Зислина (декабрь 2013г. Екатеринбург).

Публикации.

Основные положения диссертации изложены в 11 научных публикациях, из них 3 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

Объем и структура работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, указателя цитируемой литературы, внедрения результатов в практику здравоохранения. Работа изложена на 95 страницах, включает библиографический список из 56 отечественных и 80 зарубежных источников. Иллюстративный материал представлен 14 рисунками и 37 таблицами.

ГЛАВА 1

ОСОБЕННОСТИ АНЕСТЕЗИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ АНОМАЛИЙ КИСТИ У ДЕТЕЙ

1.1. Особенности хирургического лечения врожденных деформаций кисти

Врожденные пороки развития кисти представляют собой наиболее сложную проблему педиатрической ортопедии. Они являются не только функциональными нарушениями, но и косметическими дефектами. За последние годы отмечается рост числа детей с врожденными деформациями опорно-двигательной системы. Кисть и пальцы передают информацию о форме, объеме, консистенции и температуре предметов, создавая представление об окружающем мире. Тренировка функциональных возможностей рук ребенка улучшает не только общую моторику, но и развивает психику и речь [2, 14]. Врожденные деформации кисти с нарушением функции последней составляют, по данным литературы, от 0,1 до 1,94 на 1000 новорожденных [2, 107]. Врожденные деформации конечностей могут быть как наследственно обусловленными, так и возникать в результате патологического действия экзогенных факторов на развивающийся эмбрион (эмбриопатии) или плод (фетопатии) [107]. Нередко пороки развития на одной и той же кисти сочетаются, представляя большие трудности для хирургической коррекции [53, 107].

Особенность хирургического лечения деформаций кисти состоит в необходимости этапного лечения, заключающегося в проведении нескольких видов операций:

1. предварительных, направленных на создание оптимальных условий для проведения последующего устранения сложной деформации;
2. основные, нацеленные на ликвидацию порока развития;

3. завершающие операции, ориентированные на улучшение косметического состояния прооперированной конечности и устранение вторичных деформаций [14, 51, 52, 53,].

Деформации кисти, требующие оперативного лечения, можно объединить в следующие клинические группы (рисунок 1.1.1):

1. Гипоплазии – аномалии, сопровождающиеся разной степенью недоразвития анатомических структур (костей, мышц, сухожилий, суставно-связочного аппарата): синдактилия, брахидактилия, камптодактилия, амниотические деформации, эктродактилия, олигодактилия, гипоплазия большого пальца.

2. Гиперплазии – аномалии, сопровождающиеся наличием добавочных анатомических структур или их гипертрофии: полидактилия, гиперфалангия, макродактилия, гигантизм, слоновость.

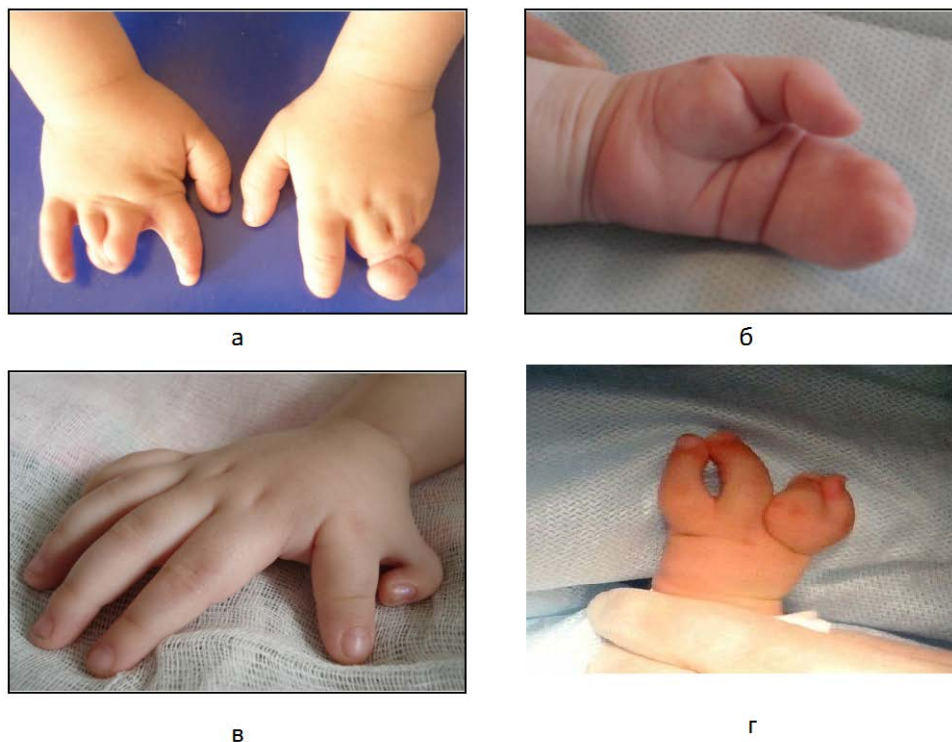


Рисунок 1.1.1. Варианты врожденных аномалий развития кисти [14].

- а. Брахидактилия в сочетании с синдактилией и амниотическими перетяжками.
- б. Лучевая гемимелия (отсутствие 4-5 пальцев) с тотальной синдактилией 2-3 пальцев.
- в. Полидактилия 1 пальца кисти
- г. Аплазия 1 луча, эктродактилия кисти, синдактилия 4-5 пальцев.

При хирургической коррекции синдактилии устранение порока проводится поэтапно [52, 70, 88, 100]. При фалангизации выполняются волнообразные разрезы, пересекается тыльная поперечная связка между головками пястных костей. Пластику межпальцевого промежутка проводят расщепленным кожным аутооттрансплантатом, местными тканями и их сочетанием. При полидактилии и полифалангии коррекция включает в себя ампутацию добавочных пальцев, вычленение добавочных лучей, в ряде случаев с транспозицией сухожилий [51, 53]. Устранение амниотических перетяжек выполняется путем иссечения собственно перетяжки с последующей кожной пластикой по Лимбергу [14, 78].

Оптимальным сроком хирургического лечения, согласно рекомендациям ассоциации травматологов-ортопедов России, является для простых форм синдактилии возраст 1 год. Это дает возможность восстановить функциональное состояние деформированной конечности и позволяет как можно раньше развивать отсутствующие функции кисти [2, 51, 52, 53, 100]. Считается, что оперативные вмешательства возможно выполнять и с 6-ти месячного возраста [51]. При полидактилии, в соответствии с практическими рекомендациями, удаление дополнительного сегмента без вмешательств на основном пальце может быть произведено максимально рано – в возрасте 3-6 месяцев [52]. В ситуации, требующей ликвидации сопутствующей деформации основного пальца, лечение целесообразно проводить с возраста 1 года [52]. Такие сроки оперативного лечения дают возможность восстановить функциональное состояние деформированной конечности и позволяют как можно раньше развивать отсутствующие функции кисти [2, 53, 100].

Актуальность проблемы неизбежно ставит перед анестезиологом вопросы выбора оптимального метода обезболивания хирургических пациентов данной возрастной группы.

1.2. Методы анестезиологического обеспечения оперативного лечения врожденных деформаций кисти

Общая ингаляционная анестезия неоспоримо является приоритетной в

педиатрической практике, обеспечивая гладкую индукцию, малую инвазивность и хорошую управляемость [31, 45]. Реализуемая аппаратно-масочным способом, она достаточно широко применяется в детской анестезиологии. Самый первый из галогенсодержащих анестетиков галотан используется и в настоящее время. Однако он обладает рядом недостатков по сравнению с другими препаратами этого ряда. Основным является гемодинамическая нестабильность, связанная со снижением периферического сосудистого сопротивления, а также с кардиодепрессивным и аритмогенным действием. За счет высокой растворимости галотана в крови, анестетик обладает длительной индукцией и замедленной элиминацией [45].

На смену галотану пришли более современные анестетики, обладающие меньшим влиянием на гемодинамику и не сенсibiliзирующие миокард к катехоламинам. Севофлюран, за счет более низкого коэффициента распределения кровь /газ обладает более быстрой элиминацией, что обуславливает быстрое пробуждение после анестезии [45, 55].

Внутривенная анестезия, несмотря на определенные достоинства, такие как быстрая индукция и экологическая безопасность, уступает ингаляционной в связи с необходимостью обеспечения венозного доступа [45,47].

С учетом особенностей педиатрической анестезиологии (страх перед инъекцией, возможные технические трудности при обеспечении венозного доступа), прежде всего у детей раннего возраста индукция в анестезию осуществляется ингаляционными анестетиками, что актуально даже при наличии современных внутривенных препаратов ультракороткого действия [45,47]. Для поддержания проходимости дыхательных путей во время анестезии целесообразно использовать ларингеальную маску, что позволяет обеспечить адекватную проходимость верхних дыхательных путей в условиях самостоятельного дыхания [31]. Все современные ингаляционные анестетики обладают недостаточной анальгетической активностью, поэтому для достижения достаточного уровня анальгезии вводятся опиоидные анальгетики.

Общая анестезия, обеспечивая адекватную анестезиологическую защиту

пациента во время оперативного вмешательства, не защищает его от боли в послеоперационном периоде. Эту задачу позволяет решить регионарная анестезия, обеспечивающая эффективную периоперационную анестезию при минимальном воздействии на жизненно важные функции [6,16, 20, 40, 127].

Еще одним вариантом обезболивания оперативных вмешательств при коррекции врожденных аномалий кисти является проводниковая анестезия.

1.3. Особенности проводниковой анестезии у детей раннего возраста

Новорожденные и дети раннего возраста не могут терпеть боль и дискомфорт от катетеризации периферической вены, выполнения блокады, поэтому все манипуляции выполняются в условиях седации или общей анестезии [84, 108, 115, 118, 128]. Поверхностная анестезия необходима для снижения уровня тревоги у ребенка, которому предстоит отлучение от матери перед транспортировкой в операционный блок, непривычная окружающая обстановка, большое количество незнакомых людей [42, 54, 56, 90]. Кроме того, седация обеспечивает неподвижное положение ребенка на операционном столе [5, 126]. Объединение детской регионарной анестезии (PRAN) в 2009 году представило обзор анализа 12300 периферических блокад. В зависимости от варианта проведения ПА пациенты разделены на три группы: блокада выполнена в состоянии бодрствования, седации или под наркозом [59, 60, 106]. При анализе этих групп достоверных различий в частоте развития неврологических осложнений, случайных пункций сосудов не отмечалось [59, 60, 106].

Эффективное обезболивание при регионарной анестезии обеспечивает идеальные психологические условия для восстановления ребенка в послеоперационном периоде [10, 73, 103, 111]. Уход за обезболенным, спокойным и готовым к сотрудничеству ребенком снижает нагрузку на медсестер в палате, потому что такие дети реже удаляют повязки, дренажи и гипсовые лангеты [42, 103, 109].

Периферические блокады у детей долгое время не применялись в связи со сложностью идентификации нервных стволов [103]. Учитывая тот факт, что пациентам младшего возраста ПА проводилась под общей анестезией, ориентироваться на субъективные ощущения пациентов не представлялось возможным. В. Л. Айзенберг применил в 1970 году метод электростимуляции при поиске нервных стволов [40]. Использованный изначально аппарат для электродиагностики, уступил свое место портативному нейростимулятору. Это дало возможность выполнять ПА и у детей [22, 40]. Современные нейростимуляторы портативные, точные, удобные для пользователя инструменты, которые увеличили эффективность в выполнении блокад [40, 72, 98].

Еще одним из методов идентификации нервов является ультразвук. Первые упоминания об использовании ультразвука относятся к 1978 г., когда La Grange (La Grange P., Foster P.A. et al., 1978) выполнили блокаду плечевого сплетения надключичным способом. Разрешающая способность первых ультразвуковых аппаратов не позволяла визуализировать нервы, поэтому при выполнении блокады ориентировались на рядом расположенные сосуды, которые идентифицировались с помощью доплеровского сканирования [65].

В 1994 году S.Kapral (Kapral S., Kraft P. Et al., 1994) сообщил об использовании ультразвука при блокаде из надключичного доступа к плечевому сплетению у взрослых [65]. Применение ультразвука в детской анестезиологии прочно укрепилось после появления сообщений об успешном его использовании в педиатрии Marhofer в 2003 году [95]. Большой вклад в освоение и внедрение ультразвука в нашей стране внесли Д.В. Заболотский, Г.Э. Ульрих [22, 25, 40, 50].

Блокада плечевого сплетения, выполненная под контролем ультразвука, позволяет визуализировать нейрональную структуру и окружающие ткани [21, 85, 102], оценить правильность расположения иглы [13, 92, 119]. Ультразвуковая навигация помогает в идентификации нетипично расположенного нерва [32, 40, 121]. Так, «классическое» строение плечевого сплетения было отмечено только у 57% пациентов, которым была выполнена блокада плечевого сплетения с

возможностью визуализации нервных стволов и пучков с помощью ультразвука [92]. Более того, у 61 - 64% наблюдалась асимметрия между правой и левой стороной тела у одного и того же пациента [58].

Использование ультразвука при ПА верхних конечностей позволило визуализировать такие анатомические особенности как одиночный ствол вместо трех нервных стволов, так и ветви шейных спинномозговых нервов С₅ – С₈, не объединенных в стволы, а располагающихся в толще передней лестничной мышцы [93]. С помощью ультразвука возможна визуализация близлежащих сосудов [33, 46, 85, 124], можно контролировать распространение местного анестетика [32, 64, 92, 124], что позволяет сделать периферические блокады безопасными, даже в условиях амбулаторной хирургии [5, 21, 67, 76]. Время, затраченное на выполнение ПА под контролем ультразвука, уменьшается за счет более раннего развития сенсорного и моторного блока, связанного с более точным подведением МА [32, 40, 98, 102].

Возможность визуализации индивидуальных анатомических особенностей пациента позволяет минимизировать манипуляции иглой, что снижает дискомфорт пациента во время блокады [56, 89 102]. Пациенты, находящиеся в наркозе во время выполнения ПА, не могут отреагировать на травму нерва, а возникающее сопротивление при введении МА является субъективным ощущением анестезиолога, которое не всегда может быть расценено правильно (Заболотский Д.В., 2011). Кроме того, выявить симптомы, связанные с системной токсичностью МА, у больных, находящихся под ОА, невозможно [15].

Большое значение в успехе проводимой блокады имеет выбор местного анестетика, подобранного с учетом возможности использования в данной возрастной группе, длительности действия, безопасности использования. Существуют некоторые различия в фармакокинетике местных анестетиков между детьми и взрослыми, в частности, объем распределения, начальный пик концентрации в крови и клиренс местных анестетиков у детей отличны от тех, которые наблюдаются у взрослых [15, 40, 74]. Так, у младенцев объем внеклеточной жидкости на единицу массы тела в два раза больше, чем у

взрослого, вследствие чего объем распределения у детей раннего возраста значительно выше. Большой объем распределения приводит к более низкой пиковой концентрации, чем у взрослых [68, 114]. У новорожденных снижена концентрации в плазме альбумина и $\alpha 1$ – гликопротеина (орсомукоида), последний является основным белком для связывания местных анестетиков [40, 74], снижение уровня $\alpha 1$ - гликопротеина может сохраняться до 9 -месячного возраста. В результате свободная доля амино - амидных местных анестетиков, взаимодействует с нервами и миоцитами, способствуя развитию токсических эффектов, вероятность которых выше у новорожденных [68, 114].

Необходимо отметить, что у детей миелинизация проводящих путей завершается в среднем к 4 годам [15]. Неполная миелинизация приводит к тому, что более низкие концентрации местных анестетиков могут обеспечить адекватную анестезию [15, 40]. С другой стороны, незавершенное формирование нервных оболочек повышает риск прямой нейротоксичности [114].

Чаще всего из местных анестетиков амидной группы используют лидокаин, бупивакаин, ропивакаин, левобупивакаин.

Лидокаин представляет собой амидный местный анестетик с быстрым началом и средней продолжительностью действия, сила действия и токсичность лидокаина ниже, чем у бупивакаина, в 4 и 7,3 раза соответственно [25, 69]. Как и другие амидные местные анестетики, лидокаин метаболизируется в печени [36]. Его метаболит, моноэтилглицинксилидин (monoethylglycinexylidide - MEGX), потенцирует судороги. Miyabe и соавт. [68] сообщили, что во время постоянной эпидуральной инфузии лидокаина в дозе 2,5 мг/кг/ч у детей концентрация лидокаина в крови оставалась на целевом уровне и составила 2,5 - 3 мкг/мл. В то же время концентрация MEGX в крови линейно возрастала, это свидетельствует о недостаточности микросомальных ферментов печени у детей [74]. Лидокаин разрешен для использования в педиатрии.

Бупивакаин представляет собой амидный местный анестетик с медленным началом и высокой продолжительностью действия [40, 48]. Бупивакаин имеет наиболее высокий профиль токсичности среди амидных анестетиков [36]. Доза

для бупивакаина ниже, чем для большинства других местных анестетиков, однако он создает более мощный моторный блок и более длительную анестезию. Бупивакаин обладает выраженным кардиотоксическим эффектом, за счет блокады Na⁺-каналов и угнетающего влияние на синтез АТФ в митохондриях, нарушает нормальную атрио-вентрикулярную проводимость. [69]. Противопоказанием к применению является детский возраст до 5 лет.

Левобупивакаин представляет собой левовращающий L-энантиомер бупивакаина, разработанный для снижения кардиотоксичности при сохраненной продолжительности действия. Проведенные исследования показывают, что несмотря на схожее развитие сенсорного блока и интенсивность моторного блока левобупивакаин имеет ряд преимуществ [48]. Левобупивакаин обладает более низким риском сердечно-сосудистых осложнений за счет меньшего отрицательного инотропного эффекта. При регистрации ЭЭГ для оценки степени депрессии ЦНС на фоне действия левобупивакаина фиксируемые изменения минимальны, что свидетельствует о низком нейротоксическом действии [36, 69]. Наиболее частым нежелательным эффектом, связанным с использованием левобупивакаина, является гипотензия (31%) [69]. Препарат не зарегистрирован в России.

Ропивакаин - длительно действующий местный анестетик амидного типа. В низких концентрациях вызывает сенсорный блок (анальгезию) с минимальным и непрогрессирующим моторным блоком. Ропивакаин имеет более высокое вазоконстрикторное действие, по сравнению с бупивакаином медленнее адсорбируется из тканей, тем самым создает более низкую пиковую концентрацию в плазме [36]. В концентрации 5 мг/мл разрешен к применению у детей в возрасте старше одного года.

Блокада плечевого сплетения является хорошо отработанной технологией обезболивания во время хирургических вмешательств на верхних конечностях [33]. Первое сообщение о межлестничном и надключичном доступе при блокаде

плечевого сплетения у детей появилось еще в 1951 году G.A. Small [65].

Успешно выполненная проводниковая анестезия (ПА) вызывает глубокую анальгезию с минимальными физиологическими изменениями [21, 26, 40, 43, 87 117]. Комбинирование проводниковой анестезии с общей позволяет снизить дозу ингаляционных или внутривенных анестетиков за счет потенцирования, что способствует раннему пробуждению пациента, уменьшению времени нахождения в палате пробуждения, снижается длительность госпитализации пациентов [1, 16, 62, 104, 123]. Остаточная анальгезия обеспечивает эффективное обезболивание в первые часы после операции, что обуславливает удовлетворенность пациента и создает хорошие условия для восстановления [20, 37, 41, 62, 76]. В послеоперационном периоде потребность в обезболивании наркотическими анальгетиками гораздо ниже, что снижает вероятность угнетения дыхательного центра, нарушения сознания, эйфории, послеоперационной тошноты и рвоты, нарушения моторной функции желудочно-кишечного тракта [23, 25, 38, 43, 96].

В 1996 году Общество франкоговорящих детских анестезиологов (ADARPEF) опубликовало свои результаты проспективного исследования методов регионарной анестезии (РА) у детей, с учетом развившихся осложнений [77]. В структуре РА центральные блокады составили 61%, а периферические блокады составили 39%. На 24409 выполненных РА отмечено 23 осложнения, что составляет один случай на тысячу. При этом в группе периферических анестезий (9396 блокад) не было зарегистрировано ни одного осложнения. Основная доля осложнений связана с нейроаксиальными блокадами (эпидуральная, спинальная анестезия), причиной развившихся осложнений было использование несоответствующих возрасту игл и катетеров, передозировка МА и наркотических анальгетиков, использовавшихся для анестезии [77]. Все потенциально жизнеугрожающие осложнения, связанные с токсическими эффектами препаратов, были диагностированы в операционной, где имелось все необходимое оборудование для оказания неотложной помощи.

В 2006 году ADARPEF провело аналогичное исследование. Это исследование с участием 47 центров показывает, что значение РА в педиатрии

остаётся неизменным в течение 10 лет [75]. При анализе результатов за 2005-2006 года отмечено, что из проведенных 31132 ПА 66% представлены периферическими блокадами. При этом количество сочетанных анестезий стало преобладать над блокадами в чистом виде (29870 ПА сочетались с общей анестезией, 1262 – нет). Частота осложнений практически не изменилась, оставалась на низком уровне и составила 0,12 %. При этом частота осложнений в случае центральных блокад в шесть раз выше, чем при периферических. [75].

Возникающие осложнения при проведении регионарной анестезии, в том числе и проводниковой, в основном связаны с токсическим действием местного анестетика и повреждением иглой.

Системная токсичность МА связана с высокой дозой препарата, циркулирующего в крови. По мере всасывания МА из места введения его концентрация в крови увеличивается, оказывая воздействие на периферическую и центральную нервную систему, вызывая дозозависимый эффект. Возникновение судорог связывают с избирательной депрессией центральных ингибирующих путей, которые позволяют активизироваться возбуждающим участкам головного мозга (ГМ). При повышении концентрации МА в сыворотке крови возникают нарушение сознания, депрессия дыхания, сердечно-сосудистая недостаточность [36].

Развивающаяся вследствие нарушения дыхания гиперкапния приводит к усилению церебрального кровотока, тем самым увеличивает приток МА к ткани мозга [114]. Кроме того, при исходной гиперкапнии нейротоксические эффекты развиваются при более низкой концентрации МА в сыворотке крови [68]. Очень важно помнить, что местные анестетики усиливают любую дыхательную депрессию, связанную с взаимным потенцированием гипнотиков и опиоидов [36]. При попадании МА непосредственно в кровоток нейротоксические реакции развиваются при низких дозах препарата [114].

Периоперационное повреждение нерва является редким осложнением проводниковой анестезии и может проявиться в виде остаточной парестезии, гипестезии или (редко) длительного пареза [32, 99]. Общая частота повреждения

нерва составляет от менее 0,02 % до 0,4% [40, 101]. Наличие осложнения в виде повреждения нерва становится очевидным в раннем послеоперационном периоде: до 21% в ближайшие часы после операции и до 100% в течение первых 48 часов [103]. Механизм травмы заключается в повреждении иглой аксонов, развитии интраневрального отека или экстраневральной гематомы. Предрасполагающими факторами повреждения являются некорректное положение иглы, высокое давление, создаваемое при введении МА, выявление парестезии [32, 97, 101]. Selander et al. сообщили о высокой частоте повреждений нервов у пациентов в тех случаях, когда в ходе выполнения блокады нерва ориентировались на полученную парестезию. В группе пациентов, которым выполняли периваскулярную технику, осложнения возникали реже (0,8% против 2,8% соответственно) [97]. Auroy et al. отметили, что все случаи нейропатии после ПА были связаны либо с парестезией во время введения иглы, либо с болью во время введения МА. Топография поражения соответствовала зоне парестезии [76]. Использование атравматичных игл уменьшает вероятность механической травмы [75].

Минимальное воздействие ПА на организм ребенка, возможности ПА в раннем послеоперационном периоде, а также значительно меньшее число осложнений в сравнении с ОА позволяют рассматривать данный вид обезболивания как эффективный и безопасный у детей.

1.4. Методы оценки эффективности и безопасности проводниковой анестезии

Проблемам безопасности ПА у детей посвящено множество работ [22, 29, 32, 40, 63, 71, 75, 76, 101, 103, 113, 117]. В своей работе Н.С. Малашенко исследовала эффективность ПА в зависимости от технического сопровождения блокады. Было продемонстрировано, что использование УЗ позволило снизить количество «неудачных» блоков до 5,9%, а при комбинации УЗ и нейростимуляции до 2,7% [32]. В других исследованиях отмечено, что УЗ сопровождение блокад позволяет сделать блокады более эффективными за счет точности локализации иглы [46,

104, 120, 121, 122]. Выполнение периферических блокад под УЗ сканированием дает возможность уменьшить дозу МА, а, следовательно, снизить риск развития токсических эффектов вводимых препаратов [32, 93, 120, 127].

Выполненные в условиях общей анестезии периферические блокады у детей младшего возраста вызывают сложности в определении степени эффективности блока [61]. Адекватность анестезиологической защиты пациента можно оценить по возникновению гемодинамических реакций в ответ на хирургическую травму. Болевой синдром запускает процессы регуляции, направленные на сохранение целостности организма, заключающиеся в активации адренергической и опиоидной систем [24, 35, 37]. Руководящим звеном выступает ВНС, которая посредством многочисленных связей с кровеносными сосудами, гладкими мышцами, эндокринными и экзокринными железами регулирует гомеостаз в ответ на различные раздражители, за счет воздействия на кровообращение, дыхание, терморегуляцию и гормональную секрецию, в том числе и во время анестезии [17, 24, 35, 40, 43]. Л.Е. Цыпин с соавторами в своих работах показали, что реакции ВНС неразрывно связаны с реакциями эндокринной системы, возникающими в ответ на боль у детей [40]. При мониторинге гемодинамики и дыхания во время болевого синдрома отмечались тахикардия, повышение САД, тахипноэ, снижалась периферическая температура тела, повышалось ОПСС, увеличивался СИ [42]. В плазме крови пациента увеличивается концентрация гормонов стресса и уровень глюкозы [19, 35, 43, 49].

Оценка роли участия ВНС в поддержании гомеостаза нашла реализацию в ряде работ, позволяющих проанализировать активность парасимпатической и симпатической НС [3, 4, 8, 9, 29, 44]. Пионером в изучении ВНС стал Р.М. Баевский, который в 1984 разработал математический аппарат, моделирующий многоуровневую систему вегетативной регуляции и позволивший выявить адаптивные процессы организма [8]. Изменения сердечного ритма представляют собой проявление общей реакции организма и характеризуют баланс между всеми адаптационными механизмами [3, 7, 81]. Метод изучения вариабельности сердечного ритма – абсолютно атравматичен, может применяться

у детей раннего возраста и позволяет выявить особенности адаптационно-компенсаторных механизмов на уровне целостного организма [28, 29, 66]. В основе КИГ (кардиоинтервалографии) лежит математический анализ variability синусового сердечного ритма. Нормальный режим работы синусового сердечного узла достигается функциональным динамическим взаимодействием симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. На основании анализа структуры синусового сердечного ритма представляется возможным получить информацию о текущем взаимодействии звеньев управления деятельностью сердца [4, 29, 66]. Показатели, характеризующие сердечный ритм, могут рассматриваться как интегральные параметры взаимодействия симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

А.Г. Кулёв (2006) в своей работе обследовал 119 детей в возрасте от 3 до 17 лет, которым выполнялись нейроаксиальные блокады. Исследователь сделал вывод, что наиболее надежной и информативной характеристикой структуры ритма сердца, пригодной для прогнозирования возникновения угрожающих состояний, является индекс напряжения регуляторных систем (ИН) [29, 81]. ИН – коэффициент, отражающий степень напряжения систем, регулирующих деятельность сердца, соотношение симпатических и парасимпатических влияний на него. Чем меньше ИН, тем лучше функциональное состояние сердца.

А.И. Свалов (2010), исследовав детей, средний возраст которых составил 15 месяцев, оперированных под спинальной анестезией, также сделал вывод, что для оценки эффективности анестезиологической защиты при оперативных вмешательствах у детей необходимо оценивать индекс напряжения (ИН) на основе variability ритма сердца [44], поскольку изменения структуры ритма сердца возникают раньше клинических проявлений неадекватной анестезии [4, 7, 82], что позволяет корректировать обезболивание на субклиническом этапе, тем самым обеспечивая безопасность пациента.

Резюме. В доступной литературе отмечается высокая частота применения ПА в педиатрической анестезиологии при хирургических вмешательствах в

травматологии и ортопедии. Положительные эффекты ПА, такие как адекватная блокада ноцицептивной импульсации, минимальное воздействие на гемодинамику, функцию внешнего дыхания, раннее пробуждение, остаточная аналгезия, наиболее полно отвечают требованиям анестезиологической защиты пациента. Однако у детей раннего возраста имеются значительные сложности в объективизации эффективности регионарного блока и обеспечении его безопасности. В доступной литературе имеются единичные публикации по оценке эффективности регионарной анестезии у детей раннего возраста [29, 44]. Однако не приводятся результаты углубленного исследования оценки адекватности анестезиологической защиты при ПА на основании комплексного анализа состояния центральной гемодинамики, вегетативного статуса, КОС, газов крови, индекса доставки кислорода и лактата у детей раннего возраста. Поэтому весьма актуальным является проведение сравнительной оценки адекватности анестезиологической защиты проводниковой анестезии при хирургической коррекции врожденных пороков развития кисти у детей.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Характеристика пациентов

За период с 2008 по 2013 год детям во время плановых ортопедических операций в ГБУЗ СО «Областная детская клиническая больница № 1» г. Екатеринбурга было проведено 349 проводниковых анестезий, из них у детей раннего возраста - 59. В исследование включено 47 пациентов раннего возраста с врожденными деформациями кисти (синдактилия, полидактилия, амниотические деформации), оперированных в плановом порядке в травматолого – ортопедическом отделении. Проведено проспективное контролируемое исследование течения периоперационного периода для оценки эффективности и адекватности анестезиологического обеспечения при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти после получения разрешения Этического комитета больницы.

Для проведения сравнительной оценки все пациенты были разделены на две группы:

- в **первую (основную) группу (ПА)** включены 24 пациента, которым выполнялась проводниковая анестезия ропивакаином с внутривенной седацией мидазоламом;
- во **вторую (контрольную) группу (ОА)** – 23 человека, оперированных под общей анестезией на основе севофлурана в комбинации с внутривенным введением фентанила.

Критериями включения в исследование являлись:

- письменное согласие родителей на участие в клиническом исследовании (включая анестезию, хирургическое вмешательство);
- возраст старше 1 года и младше 3 лет;
- плановые показания к операции;
- компенсированный характер сопутствующей патологии;
- операционно – анестезиологический риск II ст. по рекомендациям Московского

научного общества анестезиологов и реаниматологов (МНОАР) и функциональный класс по шкале ASA – 1-2 (табл. 2.1.1. и 2.1.2.).

Таблица 2.1.1 - Классификация операционно-анестезиологического риска в педиатрии (МНОАР, 1989)

Оценка возраста	Баллы	Оценка общего состояния	Баллы
4 – 15 лет	1	Удовлетворительное	1
1 – 3 года	2	Средней тяжести	2
3 – 12 месяцев	3	Тяжелое	4
До 3 месяцев	4	Крайне тяжелое	6
Травматичность операции	Баллы	Оценка степени операционно-анестезиологического риска	Сумма баллов
Малая	1	I степень (незначительная)	3
Умеренная	2	II степень (умеренная)	4 – 5
Травматичная	3	III степень (средняя)	6 – 7
Особо травматичная	4	IV степень (значительная)	8 - 10
		VI степень (чрезвычайная)	> 10

Таблица 2.1.2 - Классификация объективного статуса больного (ASA)

Класс	Оценка
I	Пациент полностью здоров
II	Пациент имеет системные заболевания средней степени тяжести
III	Пациент имеет тяжелые системные заболевания в стадии компенсации
IV	Пациент имеет декомпенсированные системные заболевания, угрожающие жизни
V	Терминальное состояние, высок риск летального исхода в течение суток независимо от проведения операции
E	Добавляется как суффикс при экстренных операциях

Критериями исключения из исследования являлись:

- возраст младше 1 года и старше 3 лет;
- декомпенсированная сопутствующая патология;
- врожденные пороки сердечно-сосудистой системы;
- отказ родителей от участия в исследовании;
- инфекционный процесс в месте блокады;
- аллергическая реакция на местный анестетик в анамнезе;

- нарушения гемостаза.

Характеристика детей по возрасту, полу и массе тела представлена в таблице 2.1.3. Среди детей, включенных в исследование, мальчики составили 42,6% (20), девочки - 68,3% (27). Достоверных различий по возрасту, полу, массе тела и по степени операционно-анестезиологического риска между пациентами контрольной и исследуемой групп выявлено не было.

Таблица 2.1.3 - Клиническая характеристика пациентов

Показатели	Группа ПА (n=24)	Группа ОА (n=23)	P
Возраст, мес	17,5± 6,63	17,74 ± 7,13	0.915
Масса тела, кг	11,96 ± 3,28	11,27 ± 2,81	0.489
Пол (м/ж)	10/14	10/13	1.000
МНОАР	II	II	1.000
ASA	I	I	1.000

2.2. Методы анестезии

Предоперационное обследование включало в себя общий анализ крови и мочи, биохимический анализ крови с исследованием электролитного состава, состояние гемостаза (количество тромбоцитов в крови, время кровотечения, АЧТВ), а также определение группы крови и резус-фактора. Все пациенты были осмотрены анестезиологом накануне операции. Проводилась беседа с родителями пациентов о предстоящем методе обезболивания, подготовке ребенка к операции, о возможных рисках и осложнениях.

Учитывая ранний детский возраст, необходимо по возможности избегать проводить до операции болезненные манипуляции (внутримышечные и внутривенные инъекции). Поэтому в педиатрической анестезиологии для премедикации широко используется пероральное введение лекарственных средств [40,54]. Премедикация выполнялась по единому стандарту: за 40 – 60 минут до начала оперативного вмешательства детям в палате давали выпить Ибупрофен – нестероидный противовоспалительный препарат (5 мг/кг) в суспензии с добавлением к нему мидазолама в дозе 0,5 мг/кг. Атропин вводился только по необходимости во время индукции или по ходу анестезии при

возникновении брадикардии.

Уровень седации оценивался по аналоговой шкале RASS [94] (табл.2.2.1).

Таблица 2.2.1 - Richmond Agitation Sedation Scale (RASS), 2003г.

Балл	Характеристика состояния
+4	Агрессивен (чрезмерно агрессивен, буйный, непосредственная опасность для персонала)
+3	Очень агитирован (повреждает и удаляет дренажи и катетеры, агрессивен)
+2	Ажитирован (частые нецеленаправленные движения, борется с вентилятором)
+1	Беспокойный (встревоженный, но движения не агрессивны)
0	Бодрствует и спокойный
-1	Сонный (бодрствование неполное, открывает глаза и удерживает зрительный контакт в ответ на голос в течение более 10 секунд)
-2	Легкая седация (бодрствование краткое, зрительный контакт в ответ на голос менее 10 секунд)
-3	Умеренная седация (движение или открывание глаз на голос, но взгляд не фиксирует- отсутствие зрительного контакта)
-4	Глубокая седация (нет ответа на голос, но сохранены движения или открывание глаз на физическую стимуляцию)
-5	Неразбудимость (нет ответа на голос или физические раздражители)

Оценка эффективности седации проводилась в операционной через 30-40 минут после приема ибупрофена в сиропе и мидазолама. Как видно из таблицы 2.2.2, у детей обеих групп уровень седации после премедикации был практически одинаков. Так, у 14 (58,3%) детей основной и у 12 (52,3%) – контрольной групп отмечено неполное бодрствование, сонливость. Остальные дети находились в состоянии бодрствования, без признаков тревожности и беспокойства. Легкая седация (-2 балла) отмечена у двух детей (по одному в каждой группе).

Таблица 2.2.2 - Уровень седации у детей на фоне премедикации

RASS	Группа ПА (n=24)	Группа ОА (n=23)	P
-------------	-------------------------	-------------------------	----------

0	9	10	0.85
-1	14	12	0.76
-2	1	1	0.88

Поддержание оптимальной температуры тела пациентов осуществлялось при помощи подогреваемого матраца (теплоноситель - гель) и температурой в операционной, которая поддерживалась на уровне 24⁰С (приложение 3 к СанПиН 2.1.3.2630-10 от 18 мая 2010 г). Всем детям обеих групп после индукции и катетеризации периферической вены в течение всего периоперационного периода проводилась инфузионная терапия солевыми растворами. В качестве основного раствора в обеих группах использовался стерофундин изотонический, а 6 детям, по 3 в каждой группе, вводился 0,9% хлорида натрия. Объем инфузионной терапии во время операции составил в основной группе 7,05±0,22мл/кг/ч, а в контрольной группе - 7,4±0,22 мл/кг/ч (табл. 2.2.3.). Длительность анестезии в основной группе достоверно больше, это связано с тем, что в основной группе проводилась более длительная подготовка больного к операции, но продолжительность операций в обеих группах достоверно не различалась (табл. 2.2.3.).

Таблица 2.2.3 - Объем инфузии, длительность операции и анестезии

Показатели	Группа ПА (n=24)	Группа ОА (n=23)	P
Объем инфузии (мл/кг/час)	7,05±0,22	7,41±0,22	0.17
Длительность операции (мин)	80,41±8,23	80,43±7,89	0.86
Длительность анестезии (мин)	102,62±9,13	94,93±5,87	0,03
Время начала операции (мин)	20,81±8,83	15,32±6,42	0,04

1. Больным основной группы (ПА) катетеризация периферической вены и блокада нервов плечевого сплетения проводилась под масочной ингаляционной анестезией севофлюраном – (наркозно - дыхательный аппарат «Chirana – VENAR») по полуоткрытому контуру. Индукция анестезии осуществлялась при спокойном дыхании пациента «over-pressure». Поток кислорода при этом составлял 6 – 8 л/минуту. Дыхательный контур насыщался севофлюраном до 6 – 8 об%. Через 2-3 минуты концентрация севофлюрана на испарителе снижалась до 4-3 об%. Продолжительность индукции составляла

3,5 – 4 минуты. Расход севофлюрана при поддержании анестезии составлял – 2 – 2.5 об.%, (1 - 1,3 МАК). После индукции в анестезию выполнялась пункция и катетеризация периферической вены руки или ноги, устанавливался катетер диаметром 22-24G и начинали внутривенную инфузию.

Блокада плечевого сплетения выполнялась надключичным доступом. Выбор высокой блокады продиктован тем, что во время выполнения хирургического вмешательства на кисти на плечо пациента накладывался жгут с целью снижения интраоперационной кровопотери. Поэтому выполнение в этом случае аксиллярной блокады не может обеспечить адекватное обезболивание верхней трети плеча, а сдавление манжетой руки вызывает дискомфорт и беспокойство у ребенка. При выполнении блокады ребенок укладывался на спину, голова повернута в противоположную сторону от места блокады, рука на стороне обезболивания лежит свободно. Указательным пальцем левой руки пальпировалась подключичная артерия, непосредственно над границей медиальной и средней трети ключицы, вкол иглы производился латерально от пальпирующего пальца на 1 см выше края ключицы. Игла направлялась каудально.

Верификация нервных сплетений проводилась с учетом анатомических ориентиров и использованием нейростимулятора «Stimuplex DIG» («B.Braun», Германия). Для стимуляции нерва применяли иглы с изолированной осью и проводящим кончиком, со срезом 45 градусов, длиной 25 и 50 мм (Perifix, «B.Braun Medical», Германия). Начальная сила стимулирующего тока составляла 1 мА, частота 2 Гц и продолжительность импульса 0,3мс. Иглу продвигали по направлению к нервному волокну до возникновения мышечных фасцикуляций, что свидетельствовало о нахождении конца иглы вблизи нерва. Добивались сокращения мышц предплечья или кисти. Сокращение мышц плечевого пояса не использовалось в качестве ориентира, т.к. это свидетельствовало о стимуляции надключичного нерва. В дальнейшем уменьшали силу тока до 0,5 мА, при этом сохранение индуцированного мышечного ответа подтверждало, что конец иглы расположен в 2-3 мм от нерва. Если при дальнейшем снижении силы тока до 0,3

МА сохранялись мышечные сокращения, то это свидетельствовало об интраневральном расположении кончика иглы, в таком случае иглу подтягивали. После проведения аспирационной пробы вводили 0,5% раствор ропивакаина в дозе 2 мг/кг. Положение ребенка на операционном столе - на спине. Операция начиналась через $20,8 \pm 8,8$ мин после выполнения блокады.

У 15 пациентов верификация плечевого сплетения выполнялась с помощью ультразвуковой (УЗ) навигации аппаратом Venue 40 («General Electric Healthcare», США) в сочетании с нейростимуляцией (нейростимулятор «Stimuplex DIG», «B.Braun», Германия). Ультразвуковой датчик устанавливался вдоль верхнего края ключицы. Анатомическим ориентиром служила подключичная артерия, хорошо определяемая выше уровня первого ребра. Игла располагалась продольно относительно УЗ датчика (рис. 2.2.1).



Рисунок 2.2.1. Выполнение проводниковой анестезии с использованием УЗ - навигации и нейростимулятора.

Объем вводимого местного анестетика (ропивакаин 0,5% - 2 мг/кг) контролировали визуально по его распространению вокруг плечевого сплетения. Следует отметить, что применение УЗ позволило обеспечить прямую

визуализацию не только нервных структур, но и окружающих тканей, а также распространение анестетика (рис. 2.2.2 и 2.2.3).

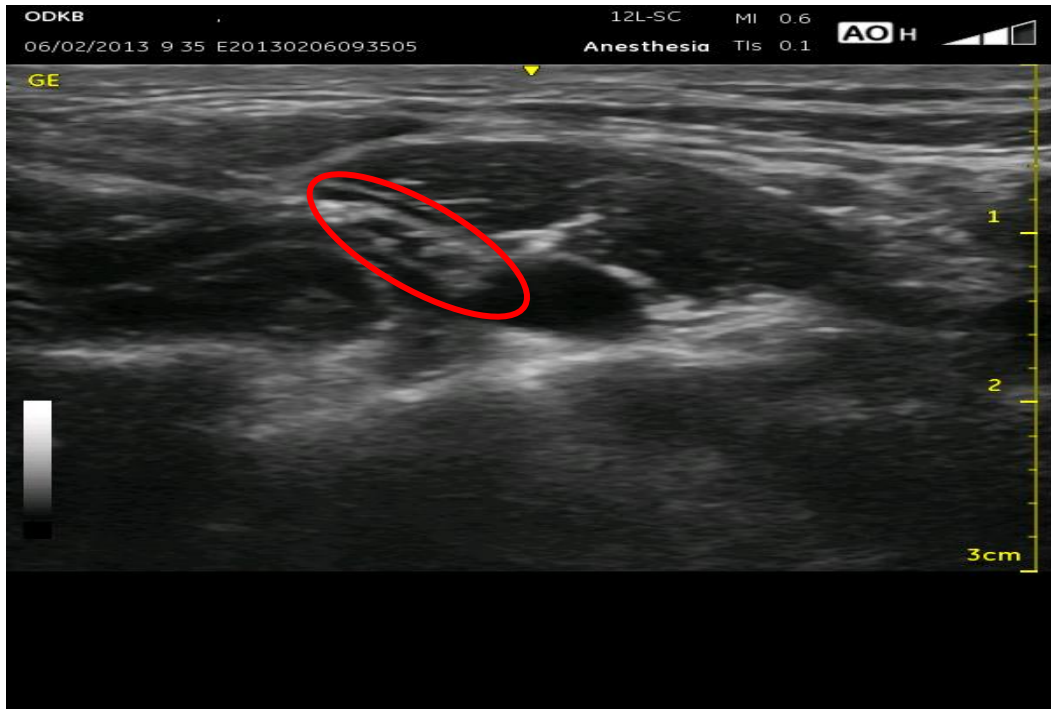


Рисунок 2.2.2. Ультразвуковая картина плечевого сплетения в надключичной области.



Рисунок 2.2.3. Ультразвуковая картина плечевого сплетения в момент введения МА.

После выполнения блокады нервов плечевого сплетения прекращалась масочная анестезия севофлюраном. Интраоперационная седация проводилась микроструйным введением мидазолама в дозе $0,47 \pm 0,02$ мг/кг/ч.



Рисунок 2.2.4. Положение ребенка на операционном столе.

В случае недостаточной блокады, которая выявлялась в момент обработки операционного поля в виде отдергивание руки в ответ на обработку кожи, ребенку проводилась общая анестезия. Процент неудач составил 7,69 % (2 ребенка). Эти дети из исследования были исключены. Все пациенты после окончания операции переводились в профильное отделение.

2. В контрольной группе (ОА) проводилась общая анестезия севофлюраном с микроструйным внутривенным введением фентанила.

Индукция анестезии осуществлялась при спокойном дыхании пациента «over-pressure» по следующей методике: поток кислорода устанавливалась в пределах 6 – 8 л/мин; дыхательный контур насыщался севофлюраном до 6-8 об%; ребенку накладывалась возрастная лицевая маска; через 2-3 минуты концентрация севофлюрана на испарителе снижалась до 4-3 об% (МАК 1,5-1,8). Продолжительность индукции по такой методике составлял 3,5 – 4 минуты. После индукции поток свежего газа был снижен до 1 л/мин и устанавливался полузакрытый контур, а также осуществлялась пункция и катетеризация

периферической вены. Для обеспечения адекватной проходимости дыхательных путей всем детям этой группы устанавливалась возрастная классическая ларингеальная маска. Поддержание анестезии проводилась севофлюраном– 2-2,5 об.%, (1-1,3 МАК), аналгезия - микроструйным введением фентанила в дозе $2,95 \pm 0,17$ мкг/кг/ч. В течение всего периода анестезии и операции пациенты находились на спонтанном дыхании через ларингеальную маску. После окончания операции все исследуемые больные на фоне эффективного самостоятельного дыхания переводились в отделение травматологии и ортопедии.

2.3. Методы и этапы исследования

2.3.1. Исследование показателей гемодинамики и дыхания

Показатели гемодинамики и дыхания на различных этапах оперативного вмешательства исследовались методом биоимпедансной реографии. С этой целью использовался компьютеризированный гемодинамический монитор MAPG 10-01 (фирма «Микролюкс», г. Челябинск) по программе “Кентавр” [4,19]. Перед началом исследования осуществлялся ввод данных пациента: фамилия, пол, возраст, масса тела, гемоглобин и гематокрит, окружность груди и шеи, расстояние между электродами. Оценка состояния гемодинамики и выявление патологических отклонений осуществлялись на основе сравнения средних возрастных показателей центральной гемодинамики у здоровых детей, представленных в таблице 2.3.1 [44]. Мониторинг показателей ЧСС осуществлялся по электрокардиограмме (ЭКГ). Измерение величин систолического (АДС), диастолического (АДД) и среднего артериального давления (САД) осуществлялось осциллометрическим методом (мм рт. ст.), каждые 5 минут.

Таблица 2.3.1 - Возрастные величины показателей гемодинамики и дыхания у здоровых детей (Мутафьян О.А., 2005)

Возраст	ЧСС, уд/мин	АД, мм рт.ст.			ЧД, в мин	УО, мл	МОК, л/мин
		АДС	АДД	САД			
Новор.	140-145	60-80	40-50	48-63	40-60	2,5-4,6	0,36- 0,56
1 год	120-130	80-85	45-50	60-65	30-35	10,2- 11	1,33- 1,37
3-6 лет	85-92	88-96	52-58	69-72	21-25	31-33	2,83- 2,91

Определение основных показателей гемодинамики: ударного объема (УО) (мл), сердечного индекса (СИ) (л/мин/м²), общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС) (дин*с⁻¹*см⁻⁵) и индекса доставки кислорода (ИДК) (мл/мин/м²) проводилось методом биоимпедансной реографии по Кубичеку, в основе которой лежит регистрация пульсовых колебаний сопротивления тела человека электрическому току [8]. Колебания сопротивления зависят от изменения не только объема сосудов, но и от скорости кровотока в них. При увеличении кровенаполнения электрическое сопротивление увеличивается [4,8]. Метод биоимпедансной реографии отличается точностью, атравматичностью, технической простотой, возможностью проведения исследований при свободном дыхании и при сохранении двигательной активности испытуемого, что позволило широко применять его и у детей разных возрастных групп [17,29]. Реография показывает высокую корреляционную связь с прямыми методами измерения ударного и минутного объемов крови и имеет преимущества перед расчетными методами [8].

Частота дыханий (ЧД) в 1 минуту регистрировалась с электродов, расположенных на грудной клетке пациента.

Измерение сатурации (SpO₂) в процентах проводилось с пальца здоровой руки или стопы на основании фотоплетизмограммы.

По данным Р.М. Баевского (1984), А.А. Астахова (1996) и Б.Д. Зислина [3,8,9,24,28] комплекс методов, включающий статистический, гистографический, автокорреляционный и спектральный анализ, позволяет дифференцированно

подойти к оценке регуляторных влияний, оказываемых вегетативной нервной системой, подкорковыми структурами и корой головного мозга. Авторами было представлено убедительное физиологическое обоснование применения математических методов анализа структуры сердечного ритма. Предварительным этапом математического анализа ритма сердечных сокращений является непрерывная регистрация кардиоинтервалограммы (КИГ).

2.3.2. Исследование вегетативного статуса

По данным Р.М. Баевского (1984), А.А. Астахова (1996) и Б.Д. Зислина [3,8,9,24,28] комплекс методов, включающий статистический, гистографический, автокорреляционный и спектральный анализ, позволяет дифференцированно подойти к оценке регуляторных влияний, оказываемых вегетативной нервной системой, подкорковыми структурами и корой головного мозга. Авторами было представлено убедительное физиологическое обоснование применения математических методов анализа структуры сердечного ритма. Предварительным этапом математического анализа ритма сердечных сокращений является непрерывная регистрация кардиоинтервалограммы (КИГ) гемодинамическим монитором МАРГ 10-01 (фирма «Микролюкс»). Принцип метода КИГ состоит в преобразовании с помощью специального генератора напряжения временных интервалов R-R ЭКГ в вертикальные сигналы, амплитуда которых пропорциональна длительности интервала R-R. Во время исследования непрерывно записывается не менее 100 последовательных кардиоциклов (интервалов R-R) в одном из электрокардиографических отведений.

В структуре синусового сердечного ритма заложена информация о состоянии адаптационно-компенсаторных механизмов человека. В ответ на любой раздражитель в организме возникают изменения нервной и гуморальной регуляции кровообращения, находящие отражение в структуре синусового сердечного ритма. В состоянии покоя, при воздействии умеренных раздражителей, главенствующей является вагусная регуляция, увеличивающая минутный объем сердца, а в стрессовых ситуациях на первое место выступает

симпатическая регуляция. Необходимо отметить, что симпатическая и парасимпатическая вегетативная нервная система не рассматриваются как полностью антагонистические. Обе системы функционируют согласовано и на основании анализа структуры синусового сердечного ритма возможно получить данные о взаимодействии этих звеньев. На основании математического анализа сердечного ритма возможно оценить состояние и степень напряжения регуляторных механизмов организма [8,9].

Оценка механизмов регуляции ВНС проводилась с помощью анализа интегрального показателя - индекса напряжения (ИН), отражающего степень централизации в управлении сердечным ритмом [Р. М. Баевский 1984].

Интраоперационный мониторинг вариабельности ИН дает возможность объективно оценить эффективность анестезии, что особенно актуально при оперативных вмешательствах у детей раннего возраста. По мнению Р.М. Баевского, А.А. Астахова, чем меньше ИН, тем лучше функциональное состояние сердца.

ИН вычисляется по формуле:

$$\text{ИН} = \text{АМ}_0(\%) / 2\text{М}_0 * \text{дельта X (с)},$$

где: 1) **мода (М₀)** – наиболее часто встречающееся значение длительности интервала R-R (в секундах);

2) **амплитуда моды (АМ₀)** – частота выявления моды от общего числа рассмотренных интервалов (в процентах). Данный показатель позволяет судить о плотности распределения. При нормальном распределении АМ₀ обратно пропорциональна среднеквадратическому отклонению. АМ₀ отражает активность симпатического канала регуляции и в определенной степени значение центральных механизмов в регуляции ритма сердца;

3) **показатель дельта X (дельта R-R)** -характеризует степень изменчивости ряда интервалов (вариационный размах или разброс). Определяется как разница между R-R_{max} и R-R_{min} (в секундах). Таким образом, этот показатель отражает процесс регуляции и управления ритмом сердца. По величине дельта X, судят о степени напряжения парасимпатического отдела вегетативной нервной

системы (ВНС).

В зависимости от выраженности болевого синдрома М.Б.Кубергером был определен диапазон разброса ИН в условных единицах [28]:

- от 48 до 199 - отсутствие боли;
- от 200 до 749 – как слабая боль;
- от 750 до 2999 – как умеренная боль;
- от 3000 до 6805 – как нестерпимая боль.

2.3.3. Исследование маркера стресс-реакции – глюкозы в крови

Известно, что хирургический стресс-ответ, связанный с болевым синдромом, формируется в результате изменений нейроэндокринного, метаболического и воспалительного характера. Поэтому интраоперационное определение маркеров стресс-реакции является наиболее информативным и традиционно используется многими исследователями в качестве критерия оценки адекватности периоперационной анальгезии [19]. Активизация симпатoadrenalовой системы в ответ на операционную травму приводит к выбросу глюкокортикоидов и стимуляции процессов глюконеогенеза, что приводит к повышению в послеоперационном периоде уровня глюкозы сыворотки крови.

В нашей работе в качестве показателя маркера метаболической стресс-реакции пациентов в ответ на операционную травму использовалось определение концентрации глюкозы в капиллярной крови. Отсутствие повышения уровня гликемии или её снижение свидетельствовало об ограничении болевой стресс-реакции и эффективности проводимой анестезии [35, 42]. Уровень глюкозы в капиллярной крови определяли гексокиназным методом (анализатор газов крови и оксиметрии «RadiometerABL 835 Flex», Дания). Референтные значения 3,3-5,5ммоль/л.

2.3.4. Исследование газового состава крови, КОС

Конечным этапом изменения параметров центральной гемодинамики и дыхания, вегетативной иннервации является микроциркуляторное русло и связанное с ним изменение тканевого метаболизма [35,43,82]. Для оценки состояния микроциркуляции и тканевого метаболизма на фоне анестезии и соответственно её адекватности определялись газовый состав и КОС капиллярной крови (рН, рСО₂, рО₂, ВЕ, лактат) с помощью газоанализатора «Radiometer ABL 835 Flex». Этот метод получил широкое распространение в педиатрической практике, так как взятие артериальной крови на анализ газов крови и КОС у детей связано с техническими трудностями, а анализ венозной крови без сопоставления с артериальной не всегда информативен [35]. Важность исследования КОС заключается в том, что в результате вазоспазма на фоне симпато - адреналовой ноцицептивной импульсации происходит усиление анаэробного обмена и развитие метаболического ацидоза [19].

Этапы исследования. Исследования показателей центральной гемодинамики, транспорта кислорода и вегетативного статуса проводились на шести этапах:

- I. до операции - исходные данные (при поступлении в операционную);
- II. после индукции и выполнения блокады нервного сплетения (для 1-й группы), индукция (для 2-й группы);
- III. через 20 минут после выполнения блока (для 1-й группы) и установки ЛМА (для 2-й группы);
- IV. начало операции (во время разреза);
- V. середина оперативного вмешательства;
- VI. конец операции .

Исследование КОС, газов крови и уровня гликемии проводилось на: I, IV, VI этапах исследования.

2.4. Оценка ближайшего и отдаленного послеоперационного периода

В настоящее время основным стандартным методом оценки болевых ощущений, признанным Международной Ассоциацией по изучению боли и Европейской ассоциацией регионарной анестезии и лечения боли (ESRA), является использование визуально-аналоговой шкалы (ВАШ), выраженной в баллах [105].

В ближайшем послеоперационном периоде у детей обеих групп оценивалась интенсивность болевого синдрома трижды, через каждый час после поступления пациента в палату. Для этого была использована 30 - балльная шкала оценки боли у детей младше 6 лет, предложенная Биккуловой Д. Ш. (таблица 2.5.1) [12]. Кроме того, фиксировалось наличие послеоперационной тошноты и рвоты, а также время начала энтерального кормления.

Таблица 2.4.1 - Шкала оценки боли у детей по Д. Ш. Биккуловой

Критерий	Баллы				
	Розовый - 0	Гиперемированный - 1	Бледный - 2	Серый - 3	Белый - 4
Положение	Активное - 0	Активность снижена - 1	Вынужденное - 2	Пассивное - 3	Нет движений - 4
Настроение	Активное - 0	Замкнут - 1	Плаксив - 2	Плач неконтролируемый - 3	Плач беззвучный - 4
Выражение лица	Покой - 0	Внимание - 1	Негативные эмоции - 2	Негативные эмоции - 2	Безучастность - 3
Взгляд	Веселый - 0	Внимание - 1	Тревога - 2	Тревога - 2	Потухший - 3
Аппетит	Обычный - 0	Снижен - 1	Снижен - 1	Только пьет - 2	Отказ от питья - 3
Интерес к игрушкам	Играет - 0	Интересуется - 1	Интересуется - 1	Интерес отсутствует - 2	Интерес отсутствует - 2
Контакт с окружением	Контактный - 1	Контактный - 1	Только с мамой - 2	Реакция негативная - 3	Реакции нет - 4
Сон	Не нарушен - 1	Не нарушен - 1	Нарушен - 2	Отсутствует - 3	Отсутствует - 3
Сумма баллов	2	3-9	10-16	17-23	24-30
Боль	Отсутствует	Легкая	Умеренная	Сильная	Очень сильная

Кроме этого, был проведен опрос матерей с целью выявить степень

удовлетворенности сравниваемыми методиками обезболивания. Опрос матерей проводился по телефону.

С этой целью нами было предложено оценить несколько параметров, позволяющих выявить поведенческие и когнитивные нарушения у детей в ближайшие 6 месяцев после хирургического лечения, а именно:

- речь (говорил ли ребенок на момент операции, не было ли у него задержки речевого развития в послеоперационном периоде);
- сон (изменился ли процесс засыпания после оперативного вмешательства, изменился ли характер сна);
- аппетит;
- заинтересованность игрушками (проявляет ли ребенок прежний интерес к своим игрушкам);
- контакт с «чужими» взрослыми (не возник ли страх перед незнакомыми людьми).

2.5. Методы статистической обработки материала

Статистический анализ данных проведён согласно общепринятым методам с использованием лицензионной программы Stata 12 (StatCorp, США) [57]. Для оценки нормальности распределения количественных признаков применялась визуальная оценка частотного распределения (по гистограмме и графику нормальности) с последующим использованием критериев Шапиро-Уилка и Д'Агостино. Нормального распределения признаков не наблюдалось, поэтому использовались методы непараметрической статистики. Непараметрические количественные признаки и признаки с малым количеством наблюдений ($n < 30$) приведены в виде медианы и границ межквартильного интервала (в скобках). Сравнительный анализ количественных признаков выполнен с помощью критериев Фишера-Питмана, Манна-Уитни и Уилкоксона. Качественные признаки сравнивались критериями Хи-квадрат, Фишера или Фишера-Фримана-Холтона.

Для всех статистических критериев ошибка первого рода устанавливалась

равной 0.05. Нулевая гипотеза (отсутствие различий) отвергалась, если вероятность (P) не превышала ошибку первого рода. Для множественных сравнений применялась процедура Холма.

ГЛАВА 3

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТРАОПЕРАЦИОННОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ КИСТИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА АНЕСТЕЗИИ

Успешные результаты хирургической коррекции врождённых пороков развития, а также ранняя реабилитация детей в послеоперационном периоде во многом определяются адекватностью анестезии. Поэтому одной из актуальных проблем современной педиатрической анестезиологии является обеспечение эффективной и безопасной анестезиологической защиты ребенка от операционной травмы как во время операции, так и ближайшем послеоперационном периоде. Известно, что боль является мощным стрессовым раздражителем, под ее влиянием мобилизуются гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая и симпатoadреналовая системы, тем самым значительно усиливается нагрузка на функциональные возможности кровообращения, дыхания, тканевого метаболизма [16, 35]. При отсутствии адекватной антиноцицептивной защиты довольно быстро возникает истощение компенсаторных возможностей организма ребенка с нарушением центральной и периферической регуляции [11].

Согласно современным требованиям оценка эффективности анестезии должна проводиться на основе комплексного анализа компонентов анестезии и состояния пациента [7, 17, 20, 27,125]. Для решения поставленных задач нами был проведен анализ адекватности ПА и ОА на основе оценки изменений показателей центральной гемодинамики, вегетативного статуса, доставки кислорода, уровня глюкозы (маркера метаболической стресс-реакции) в крови, газового состава

крови и КОС на различных этапах анестезии и операции у детей раннего возраста в зависимости от метода обезболивания.

3.1. Изменение показателей гемодинамики, параметров дыхания, КОС и состояния вегетативной нервной системы у детей при проведении общей анестезии (контрольная группа)

Умеренная тахикардия, отмеченная на исходном этапе исследования у детей группы ОА на основе севолюрана и микроструйного внутривенного введения фентанила, как и при ПА, была обусловлена эмоциональным фоном ребенка. Как видно из таблицы 3.2.1, у детей этой группы почти на всех этапах исследования отмечалась умеренно выраженная тахикардия в пределах от 133,0 (115,0÷140,0) до 124,0 (112,0÷136,0) уд/мин. Начиная с индукции в анестезию отмечается урежение ЧСС до нормальных возрастных значений. Снижение ЧСС по сравнению с исходными значениями сохранялось на всех этапах исследования, с максимальными изменениями на III и VI этапах исследования.

Таблица 3.2.1 – Динамика показателей ЧСС и АД в группе ОА, n=23; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	ЧСС (в мин.)	Артериальное давление (мм рт.ст.)		
		САД	АДС	АДД
I	133,0 (115,0-140,0)	62,7 (58,3-69,7)	94,0 (88,0-102,0)	47,0 (43,0-56,0)
II	127,0 (109,0-141,0)**	60,3 (54,0-65,3)*	93,0 (80,0-100,0)*	42,0 (40,0-51,0)*
III	123,0 (110,0-141,0)*	57,7 (52,3-61,0)**	87,0 (83,0-97,0)*	42,0 (37,0-48,0)**
IV	129,0 (111,0-141,0)*	57,3 (54,0-64,7)**	90,0 (84,0-95,0)*	41,0 (38,0-47,0)**
V	125,0 (113,0-136,0)**	56,7 (50,7-62,0)**	86,0 (84,0-94,0)*	40,0 (36,0-43,0)**
VI	124,0 (112,0-136,0)**	55,3 (53,3-62,7)**	89,0 (84,0-96,0)*	40,0 (37,0-49,0)**

* - P<0,05 - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

** - P<0,01- - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

Практически все показатели артериального давления (САД, АДС и АДД) у детей, оперированных под общей анестезией, на всех этапах анестезии и оперативного вмешательства претерпевали существенные изменения (табл.3.2.1). Так, начиная с третьего этапа исследования – после установки возрастной ЛМА, проводимой под севофлюрановой анестезией (концентрация анестетика – 2,5 об%, МАК – 1,3), САД снизилось с 62,7 (58,3÷69,7) до 57,7 (52,3÷61,0) мм рт.ст. ($P<0,01$). В дальнейшем на стадии поддержания анестезии (концентрация севофлюрана 2 об%, МАК -1) САД оставалось достоверно ниже исходного уровня в течение всей операции ($P<0,01$). Аналогичная динамика была зарегистрирована и со стороны диастолического АД. Начиная с стадии вводного наркоза (II этап исследования) и до конца оперативного вмешательства АДД было достоверно ниже исходной величины ($P<0,01$). Такое выраженное снижение АДД до нижних допустимых возрастных величин на фоне проводимой инфузионной терапии солевыми растворами в объеме $7,41\pm 0,22$ мл/кг/час было обусловлено вазоплегическим действием севофлюрана. Отмечалось достоверное снижение и систолического артериального давления на всех этапах исследования ($P<0,05$).

На всех этапах исследования УО оставался в пределах нормальных величин и был равным 1 мл/кг. На втором (после индукции анестезии) и третьем (после установки ЛМА) этапах отмечалось недостоверное увеличение УО ($P>0,05$) (табл. 3.2.2.). Аналогичная динамика наблюдалась и со стороны СИ, который на этих же этапах исследования (II и III) отмечена тенденция к его увеличению, однако изменения носили недостоверный характер ($P>0,05$). В конце операции СИ достоверно снизился ($P<0,05$) по сравнению с исходным значением. Снижение СИ связано с уменьшением УО и урежением ЧСС, выявленных на этом этапе исследования (табл. 3.2.1 и 3.2.2).

Показатели ОПСС на всех этапах анестезии и операции имели достоверное снижение (таблица 3.2.1). Наибольшее уменьшение ОПСС было зарегистрировано после установки ЛМА и в конце оперативного вмешательства ($P<0,05$). Снижение ОПСС у детей контрольной группы обусловлено, прежде всего, расширением периферического русла на фоне общей анестезии севофлюраном и, возможно,

недостаточным объемом инфузии, что подтверждается и низкими параметрами диастолического артериального давления, отражающего величину сосудистого тонуса.

Достоверных изменений фракции выброса левого желудочка на всех этапах исследования не выявлено (3.2.2). Однако отмечена тенденция к снижению этого показателя в конце операции с 60,0 (59,0-61,0)% до 60,0 (58,0-60,0)% ($P>0,05$).

Таблица 3.2.2 - Динамика УО, СИ, ОПСС и ФВ в группе ОА, n=23; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	УО (мл)	СИ (л/мин/м ²)	ОПСС (дин*с ⁻¹ *см ⁻⁵)	ФВ,%
I	10,0 (10,0-12,0)	2,8 (2,5-3,4)	3707,0 (3135,0-3971,0)	60,0 (59,0-61,0)
II	11,0 (10,0-13,0)	3,0 (2,7-3,2)	3679,0 (3300,0-3852,0)*	61,0 (60,0-62,0)
III	11,0 (10,0-13,0)	2,9 (2,7-3,3)	3201,0 (2726,0-3593,0)*	61,0 (59,0-62,0)
IV	10,0 (10,0-12,0)	2,9 (2,6-3,4)	3280,0 (2823,0-3909,0)*	60,0 (59,0-61,0)
V	10,0 (9,0-12,0)	2,7 (2,5-3,3)	3291,0 (2768,0-3863,0)*	60,0 (59,0-61,0)
VI	10,0 (9,0-11,0)	2,8 (2,5-3,1)*	3166,0 (2865,0-4001,0)*	60,0 (58,0-60,0)

* - $P<0,05$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

При общей анестезии на основе севофлюрана и фентанила на всех этапах исследования индекс доставки кислорода достоверно не изменялся (табл. 3.2.3). Выявленная тенденция к нарастанию IDO_2 на II, III и IV этапах ($P>0,05$) была обусловлена увеличением сердечного выброса на указанных этапах исследования. Однако на V этапе исследования выявлено снижение доставки кислорода с 444,0(392,0-508,0) до 421,0 (397,0-527,0) мл/мин ($P>0,05$), а в конце операции (VI этап) эти изменения носили уже достоверный характер, IDO_2 уменьшился до 421,0 (397,0-527,0) мл/мин ($P<0,001$). Снижение IDO_2 в конце оперативного вмешательства связано с достоверным уменьшением СИ, выявленным на этом же этапе исследования.

На исходном этапе исследования у детей контрольной группы частота дыхания превышала возрастную норму и составляла 32,0 (28,0÷35,0) дых/мин (таблица 3.2.3). Начиная с III этапа исследования выявлено достоверное снижение ЧД до нормальных возрастных величин: 28,0 (26,0-30,0) - 29,0 (25,0-31,0) дых/мин ($P<0,001$). Показатели SpO_2 как на исходном этапе исследования (97,0 (97,0÷98,0))

%), так и на этапах вводного наркоза и оперативного вмешательства находились на стабильно высоком уровне (98,0 (97,0-98,0) %) без достоверных различий.

Таблица 3.2.3 - Динамика IDO_2 , ЧД и SpO_2 в группе ОА, $n=23$; $M(Q_1 \div Q_3)$

Этапы	IDO_2 (мл/мин)	ЧД(в мин)	SpO_2 (%)
I	444,0(392,0-508,0)	32,0 (28,0-35,0)	97,0 (97,0-98,0)
II	450,0 (399,0-523,0)	30,0 (26,0-35,0)	98,0 (98,0-99,0)
III	462,0(392,0-521,0)	28,0 (26,0-30,0)**	97,0 (97,0-98,0)
IV	452,0 (390,0-532,0)	28,0 (26,0-30,0)**	97,0 (97,0-98,0)
V	421,0(397,0-527,0)	28,0 (26,0-30,0)**	98,0 (97,0-98,0)
VI	409,0(376,0-452,0)**	29,0 (25,0-31,0)**	98,0 (97,0-98,0)

** - $P < 0,001$ - - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

У детей контрольной группы исходные показатели рН, pCO_2 и ВЕ находились в пределах нормальных допустимых величин, соответственно 7,40 (7,38÷7,43), 36,6 (34,7÷38,1) мм.рт.ст. и -1,8 (-2,2÷-1,6) ммоль/л (табл.3.2.4). Выявленная на исходном этапе умеренная гипокапния свидетельствовала о наличии гипервентиляции, обусловленной возбуждением. В ходе оперативного вмешательства отмечено достоверное нарастание метаболического ацидоза. Об этом свидетельствовало снижение рН с 7,40 (7,38÷7,43) до 7,31(7,29÷7,33) ($P < 0,05$) и ВЕ с -1,8 (-2,2÷-1,6) до -3,9 (-4,1÷-3,5) ммоль/л ($P < 0,001$). Возникновение ацидоза, вероятно, обусловлено нарушением микроциркуляции на фоне недостаточной симпато – адреналовой блокады [89]. На этих же этапе исследования выявлено достоверное увеличение pCO_2 с 36,6 (34,7-38,1) до 39,4(37,8-40,1) - 43,7(41,7-47,1) мм рт.ст ($P < 0,001$), хотя при этом средние показатели pCO_2 не выходили за пределы нормальных величин.

Показатели лактата оставались в пределах нормальных величин на всех этапах исследования (табл.3.2.4). Уровень сахара в крови, который использовался в качестве критерия оценки метаболической стресс-реакции пациентов в ответ на операционную травму, оставался достаточно стабильным и не превышал допустимые возрастные показатели. Исходно в группе ОА он составил 4,7 (4,2÷5,0) ммоль/л, в дальнейшем увеличился до 5,0(4,8÷5,3)ммоль/л в середине и до 5,7(5,0÷6,0)ммоль/л в конце операции ($P < 0,001$). Повышенный уровень

глюкозы сыворотки крови указывает на недостаточное влияние данного вида обезболивания на операционный стресс-ответ, приводящее к активации симпатoadренальной системы и, как следствие, стимуляции процессов глюконеогенеза.

Таблица 3.2.4 - Динамика КОС и рСО₂ в группе ОА, n=23; М(Q₁÷Q₃)

Этапы	рН	рСО ₂ (мм рт.ст.)	ВЕ (ммоль/л)	Лактат (ммоль/л)
I	7,40 (7,38-7,43)	36,6(34,7-38,1)	-1,8(-2,2;-1,6)	1,8 (1,1-2,5)
V	7,35 (7,33-7,38)**	39,4(37,8-40,1)**	-2,0(-3,1;-1,9)**	1,6 (1,2-2,5)

** - P<0,001 - - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

Резюме. В группе ПА исходно была тахикардия, но начиная с 3-го этапа отмечалось достоверное уменьшение ЧСС до возрастных норм. Со второго этапа исследования отмечалась умеренная гипотония. У пациентов этой группы наблюдалось увеличение УО на III, IV и V этапах исследования. Через 20 минут после выполнения блокады отмечено увеличение ФВ. Исходное тахипноэ сменилось нормальной ЧД начиная с 3-го этапа. Дефицит оснований и уровень лактата уменьшились к концу операции, а уровень гликемии и рСО₂ выросли.

В группе ОА отмечалось снижение ЧСС и АД начиная с индукции в анестезию, сохраняющееся до окончания операции. В этой группе ОПСС снижалось со II этапа исследования, СИ снизился только в середине оперативного вмешательства. ЧД снижалась начиная с этапа установки ларингеальной маски, к концу операции отмечалось снижение IDO₂. В конце оперативного вмешательства в группе ОА отмечено достоверное нарастание метаболического ацидоза, уровня гликемии.

3.2. Изменение показателей гемодинамики, параметров системы дыхания, КОС и состояние вегетативной нервной системы в группе пациентов, оперированных в условиях проводниковой анестезии (основная группа)

Изменения показателей гемодинамики представлены в таблицах 3.1.1 и 3.1.2.

Таблица 3.1.1-Динамика показателей ЧСС и АД в группе ПА, n=24; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	ЧСС (в мин.)	АД (мм рт.ст.)		
		САД	АДС	АДД
I	136,5 (115,5-146,2)	62,2 (59,0-70,5)	92,0 (88,0-101,5)	46,5 (44,0-56,0)
II	122,5 (115,2-139,0)**	57,8 (56,3-62,7)**	87,0 (84,2-94,7)*	42,5 (42,0-46,7)**
III	116,5 (110,2-126,0)**	59,5 (55,4-62,5)**	88,5 (86,2-94,7)*	43,5 (40,0-49,0)**
IV	115,0 (106,5-126,0)**	59,0 (56,7-64,0) *	88,5 (86,0-94,0)	44,5 (41,2-49,2)*
V	114,5 (105,2-127,5)**	59,2 (55,1-63,7)**	88,5 (85,0-92,0)*	44,5 (40,2-47,7)**
VI	114,5 (107,2-125,5)**	59,7 (54,8-63,8)**	90,0 (86,5-95,0)	45,0 (38,2-50,2)**

* - P<0,05 - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением
 ** - P<0,01- - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

Как видно из таблицы, ЧСС на исходном этапе исследования превышала средние возрастные величины. Такая исходная тахикардия была обусловлена эмоциональным фоном, возникшим во время проведения исследования гемодинамики. Умеренная тахикардия сохранялась и на 2 этапе исследования (при выполнении блокады плечевого сплетения), однако отмечается достоверное снижение ЧСС с 136, 5 (115,5-146,2) уд/мин до 122,5 (115,2-139,0) уд/мин (P< 0,01). В дальнейшем, начиная с 3-го этапа (через 20 минут после блокады плечевого сплетения ропивакаином) и в течение всего оперативного

вмешательства ЧСС достоверно снижалась до возрастной нормы на 16,11% ($P < 0,01$), что могло быть обусловлено эффективной ноцицептивной блокадой и достаточным уровнем седации.

Показатели артериального давления исходно, при поступлении ребенка в операционную, соответствовали нормальным величинам для данного возраста (табл.3.1.1). На всех этапах исследования САД достоверно уменьшалось, не выходя за пределы возрастных показателей. Наибольшее снижение с 62,2 (59,0-70,5) до 57,8 (56,3-62,7) мм.рт.ст. ($P < 0,01$) было отмечено на II этапе исследования (выполнение блокады плечевого сплетения) за счет воздействия ингаляционной анестезии севофлюраном, проводимой во время выполнения блокады плечевого сплетения. На последующих этапах отмечается некоторое увеличение САД. АДД аналогично САД снижалось на всех этапах исследования с наибольшими изменениями во время индукции. К концу оперативного вмешательства – VI этап исследования - показатели АДД оставались достоверно пониженными, по сравнению с исходными значениями, однако не выходили за пределы допустимых возрастных значений.

Анализ основных параметров гемодинамики (УО, СИ, ОПСС и фракции выброса левого желудочка – ФВ) показал, что при проводниковой анестезии у детей на всех этапах исследования отмечалась стабильность этих показателей (табл.3.1.2). УО достоверно увеличивался на III, IV и V этапах исследования. Существенных изменений сердечного индекса в течение анестезии и операции не выявлено. Незначительное снижение СИ в начале, середине и в конце оперативного вмешательства ($P > 0,05$) было обусловлено, прежде всего, урежением ЧСС до нормальных возрастных величин, т.к. УО на этих же этапах исследования был достоверно выше исходного уровня. Достоверных изменений ОПСС во время анестезии и оперативного вмешательства не выявлено ($P > 0,05$). Показатели ФВ на всех этапах исследования были высокими и колебались в пределах 59,5 – 61,0%. С III этапа исследования (через 20 мин. после блокады) и на последующих этапах отмечалось достоверное увеличение ФВ левого желудочка

на 2,52 % ($P < 0,01$). Наиболее значительно ФВ изменялась во время оперативного вмешательства.

Таблица 3.1.2 - Динамика УО, СИ, ОПСС и ФВ в группе ПА, n=24; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	УО (мл)	СИ (л/мин/м ²)	ОПСС (дин*с ⁻¹ *см ⁻⁵)	ФВ, %
I	11,0 (9,2-12,0)	2,9 (2,6-3,3)	3666,0 (3110,0-3986,7)	59,5 (59,0-61,7)
II	11,0 (10,0-12,0)	2,9 (2,5-3,0)	3658,5 (3190,0-4081,2)	60,0 (58,2-60,0)
III	11,0 (10,0-13,0)*	2,8 (2,6-3,1)	3733,0 (3119,7-4079,7)	61,0 (59,2-62,5)*
IV	11,0 (10,2-13,2)*	2,9 (2,4-3,0)	3787,0 (3270,5-4116,7)	61,0 (59,0-62,0)**
V	11,0 (10,0-13,0)*	2,9 (2,5-3,0)	3658,0 (2880,5-4156,0)	61,0 (60,0-62,0)**
VI	11,0 (9,2-12,7)	2,8 (2,5-3,0)	3673,0 (3094,5-4144,7)	61,0 (60,0-62,0)**

* - $P < 0,05$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением
 ** - $P < 0,01$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

Анализ результатов исследования индекса доставки кислорода (IDO₂), проведенный при проводниковой анестезии у детей основной группы, показал стабильность и отсутствие достоверных изменений его показателей, на всех этапах анестезии, операции он колебался в пределах 466,0 – 436,5 мл/мин (табл.3.1.3). Насыщение гемоглобина кислородом на всех этапах исследования оставалось в пределах нормы, выявленные колебания SpO₂ (97,0-98,7) носили недостоверный характер. Дети, оперированные в условиях ПА с внутривенной седацией, в течение всего времени анестезии и оперативного вмешательства находились на самостоятельном дыхании. У всех детей на исходном этапе исследования отмечалось тахипноэ – ЧД составляла 36,5 – 28,5 дых/мин. Такое превышение частоты дыхания от возрастной нормы было связано с психоэмоциональным возбуждением детей во время проведения исследования гемодинамики. После выполнения блокады плечевого сплетения и седации мидазоламом выявлено достоверное снижение ЧД до возрастных норм – 30,0 – 28,0 дых/мин: в начале

($P < 0,05$), середине и конце оперативного вмешательства ($P < 0,01$).

Таблица 3.1.3 - Динамика IDO₂, ЧД и SpO₂ в группе ПА, n=24; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	IDO ₂ (мл/мин)	ЧД (в мин)	SpO ₂ (%)
I	445,5 (409,2-527,7)	33,0 (28,2-36,5)	98,0 (98,0-99,0)
II	466,0 (405,7-522,5)	32,5 (28,0-34,7)	98,0 (98,0-99,0)
III	439,5 (414,0-527,2)	30,0 (28,0-32,0)*	98,0 (98,0-98,0)
IV	436,5 (410,0-522,2)	28,5 (27,0-30,0)**	98,0 (97,0-98,0)
V	448,0 (414,7-537,2)	28,0 (26,2-29,7)**	98,0 (97,0-98,7)
VI	447,0 (400,5-528,7)	28,0 (26,2-29,0)**	98,0 (97,0-98,7)

* - $P < 0,05$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

** - $P < 0,01$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

Показатели КОС и рСО₂ капиллярной крови изучались на трех этапах исследования: I – до операции; V – середина операции; VI – конец операции (табл. 3.1.4).

Таблица 3.1.4 - Показатели КОС и рСО₂ в группе ПА, n=24; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	pH	рСО ₂ (мм рт.ст.)	BE (ммоль/л)
I	7,39 (7,38-7,42)	36,6 (34,9-37,9)	-2,1 (-3,0;-1,3)
V	7,38 (7,36-7,40)	38,5 (37,7-39,8)**	-2,0 (-2,4;-1,1)**
VI	7,38 (7,36-7,40)	40,1 (38,8-42,5)**	-1,6 (-1,9;-1,1)**

** - $P < 0,001$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

Исходные значения pH и рСО₂ находились в пределах возрастной нормы (таблица 3.1.4), но выявлен незначительный дефицит буферных оснований (BE -2,1 (-3,0÷-1,3) ммоль/л) при норме BE $\pm 2,15$ ммоль/л, который к началу и концу оперативного вмешательства снизился до -2,0 (-2,4;-1,1) и -1,6 (-1,9÷-1,1) ммоль/л, соответственно ($P < 0,001$). В конце операции выявлено достоверное увеличение рСО₂ с 36,6 (34,9-37,9) мм рт.ст. до 40,1 (38,8-42,5) мм рт.ст., не превышающее возрастную норму ($P < 0,001$). Показатели pH на всех этапах оперативного

вмешательства достоверно не изменялись ($P>0,05$).

Уровень лактата (маркера эффективности доставки и потребления кислорода) оставался в пределах нормальных значений в течение всего периода анестезии и операции, а в конце вмешательства достоверно снизился на 22,22% ($P<0,001$) (табл. 3.1.5). Уровень сахара крови исходно составил 4,7 (4,2÷5,0) ммоль/л, а к окончанию хирургической коррекции достоверно увеличился до 4,8 (4,6÷5,0) ммоль/л ($P<0,05$). Изменения уровня глюкозы на этапах хирургической коррекции не выходили за пределы нормальных значений, что свидетельствует о достаточном уровне обезболивания, об адекватной активности инсулина и скорости утилизации глюкозы.

Таблица 3.1.5 - Значения сахара капиллярной крови и лактата в группе ПА, n=24; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	Сахар крови(ммоль/л)	Лактат (ммоль/л)
I	4,7 (4,2÷5,0)	1,8 (1,2÷2,5)
V	4,6 (4,4÷4,9)	1,7 (1,1÷2,6)**
VI	4,8 (4,6÷5,0) *	1,4 (1,1÷1,7)**

* - $P<0,05$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

** - $P<0,001$ - достоверность различий на этапах исследования в сравнении с исходным значением

ГЛАВА 4

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ, ДЫХАНИЯ, КОС И СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ КИСТИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

4.1. Сравнительный анализ изменений показателей гемодинамики в группах проводниковой и общей анестезии на этапах исследования

Одним из важных критериев оценки адекватности анестезии в клинических условиях является стабильность состояния гемодинамики, поскольку сердечно-сосудистая система в ответ на воздействие стрессорного фактора (операционная травма, анестезия) реагирует одной из первых и отражает эффективность компенсаторных реакций организма [4, 7, 28,29].

Сравнительный анализ показателей гемодинамики (ЧСС, САД, АДС, АДД) выявил наличие достоверных различий рассматриваемых параметров между группами исследуемых больных. У детей основной группы (ПА) по сравнению с контрольной группой (ОА) начиная с III этапа исследования (после выполнения блокады плечевого сплетения) отмечалась выраженная тенденция к снижению ЧСС до возрастных величин, а на IV этапе (в начале оперативного вмешательства) уменьшение этого показателя носило достоверный характер ($P=0,03$) (рис. 4.1.1 и табл. 4.1.1 приложения). У детей группы ПА на всем протяжении операции ЧСС оставалась в пределах нормальных величин в отличие от контрольной группы, где сохранялась умеренная тахикардия на всех этапах исследования.

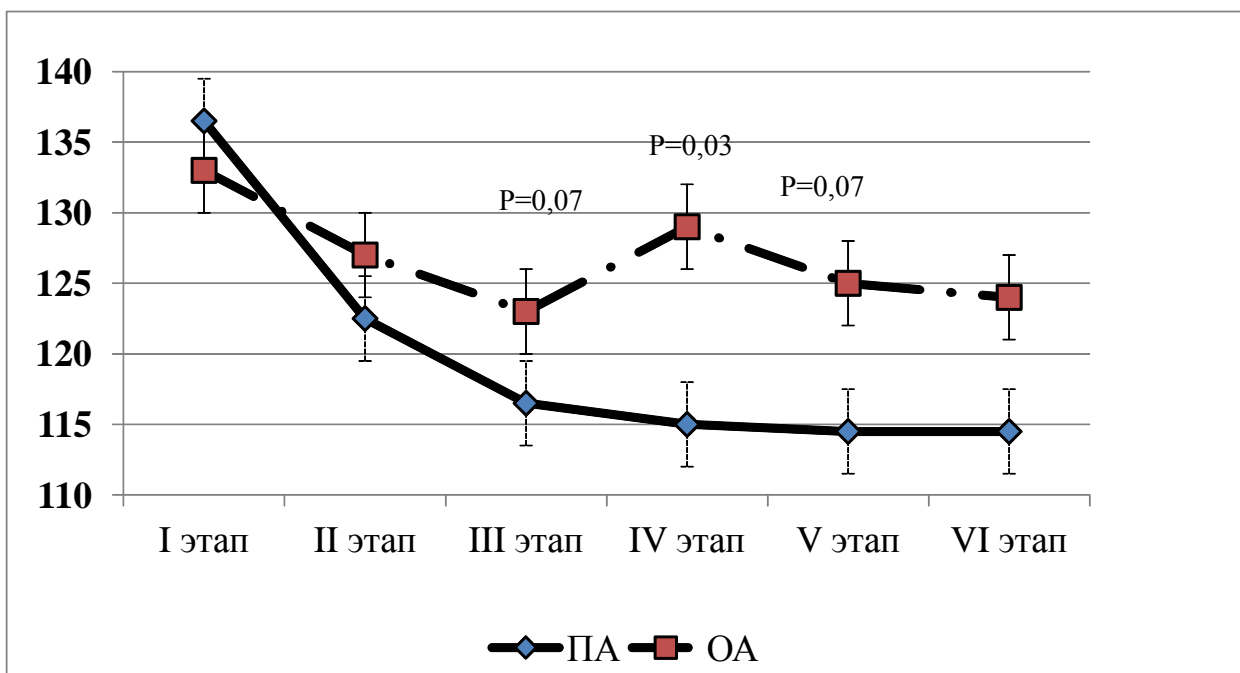


Рис. 4.1.1. Сравнительная оценка изменений уровня ЧСС между группами ПА и ОА на этапах исследования, уд. в мин; $M(Q_1 \div Q_3)$ (P – достоверность различий между группами).

Показатели артериального давления (АДС, АДД, САД) исходно в обеих исследуемых группах детей и на всех этапах исследования достоверно не отличались ($P > 0,05$) (табл. 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4).

Таблица 4.1.2 - Сравнительные показатели САД на этапах исследования; $M(Q_1 \div Q_3)$

Этапы	ПА	ОА	P
I	62,2 (59,0-70,5)	62,7 (58,3-69,7)	0,78
II	57,8 (56,3-62,7)	60,3 (54,0-65,3)	0,82
III	59,5 (55,4-62,5)	57,7 (52,3-61,0)	0,34
IV	59,0 (56,7-64,0)	57,3 (54,0-64,7)	0,39
V	59,2 (55,1-63,7)	56,7 (50,7-62,0)	0,21
VI	59,7 (54,8-63,8)	55,3 (53,3-62,7)	0,33

Примечание: P – достоверность различий между группами.

Таблица 4.1.3 - Сравнительные показатели АДС на этапах исследования; М (Q₁÷Q₃)

Этапы	Систолическое АД (АДС)		
	ПА	ОА	Р
I	92,0 (88,0-101,5)	94,0 (88,0-102,0)	0,76
II	87,0 (84,2-94,7)	93,0 (80,0-100,0)	0,47
III	88,5 (86,2-94,7)	87,0 (83,0-97,0)	0,55
IV	88,5 (86,0-94,0)	90,0 (84,0-95,0)	0,92
V	88,5 (85,0-92,0)	86,0 (84,0-94,0)	0,81
VI	90,0 (86,5-95,0)	89,0 (84,0-96,0)	0,58

Примечание: Р – достоверность различий между группами.

Таблица 4.1.4 - Сравнительные показатели АДД на этапах исследования; М (Q₁÷Q₃)

Этапы	Диастолическое АД (АДД)		
	ПА	ОА	Р
I	46,5 (44,0-56,0)	47,0 (43,0-56,0)	0,65
II	42,5 (42,0-46,7)	42,0 (40,0-51,0)	0,79
III	43,5 (40,0-49,0)	42,0 (37,0-48,0)	0,31
IV	44,5 (41,2-49,2)	41,0 (38,0-47,0)	0,18
V	44,5 (40,2-47,7)	40,0 (36,0-43,0)	0,06
VI	45,0 (38,2-50,2)	40,0 (37,0-49,0)	0,2

Примечание: Р – достоверность различий между группами.

Сравнительный анализ показателей центральной гемодинамики (УО, СИ) показал, что в обеих группах достоверных изменений этих параметров не было. Показатели УО и СИ оставались в пределах возрастной нормы. Однако у больных, оперированных под ПА, к концу оперативного вмешательства выявлена тенденция к увеличению УО (табл. 4.1.5) в сравнении с группой ОА: 11,0 (9,2÷12,0) мл при ПА и 10,0 (10,0÷12,0) мл при ОА (P=0,14). Исходно дети поступали в операционную в относительной гиповолемии, учитывая предоперационное голодание. В группе ПА не было отмечено достоверного изменения ОПСС, в связи с этим инфузия, проводимая интраоперационно в объеме 7,05±0,22 мл/кг/ч, привела к постепенному увеличению преднагрузки и, как следствие - увеличению УО. Следует отметить, что данная разница между группами, по - видимому, связана с исключением прямого влияния общих

анестетиков (ингаляционных) на контрактильную функцию миокарда и ОПСС в основной группе.

**Таблица 4.1.5 - Сравнительные показатели УО на этапах исследования;
М (Q₁÷Q₃)**

Этапы	ПА	ОА	Р
I	11,0 (9,2-12,0)	10,0 (10,0-12,0)	0,85
II	11,0 (10,0-12,0)	11,0 (10,0-13,0)	0,98
III	11,0 (10,0-13,0)	11,0 (10,0-13,0)	0,71
IV	11,0 (10,2-13,2)	10,0 (10,0-12,0)	0,17
V	11,0 (10,0-13,0)	10,0 (9,0-12,0)	0,14
VI	11,0 (9,2-12,7)	10,0 (9,0-11,0)	0,25

Примечание: Р – достоверность различий между группами.

Аналогичная тенденция была выявлена и в отношении сердечного индекса. На исходном этапе исследования СИ у больных обеих групп достоверно на этапах исследования не отличался (табл. 4.1.6).

**Таблица 4.1.6 - Сравнительные показатели СИ на этапах исследования;
М (Q₁÷Q₃)**

Этапы	ПА	ОА	Р
I	2,9 (2,6-3,3)	2,8 (2,5-3,4)	0,97
II	2,9 (2,5-3,0)	3,0 (2,7-3,2)	0,53
III	2,8 (2,6-3,1)	2,9 (2,7-3,3)	0,15
IV	2,9 (2,4-3,0)	2,9 (2,6-3,4)	0,26
V	2,9 (2,5-3,0)	2,7 (2,5-3,3)	0,69
VI	2,8 (2,5-3,0)	2,8 (2,5-3,1)	0,71

Примечание: Р – достоверность различий между группами.

Достоверность различий в изменении показателя ОПСС между группами сравнения выявлена только на третьем этапе исследования за счет снижения этого показателя у детей при проведении общей анестезии севофлюраном (P=0,04) (рис. 4.1.2., табл. 4.1.7 приложения). Снижение ОПСС связано с вазоплегическим действием ингаляционного анестетика. Данная тенденция по разнице показателя сохранялась между группами до конца оперативного вмешательства.

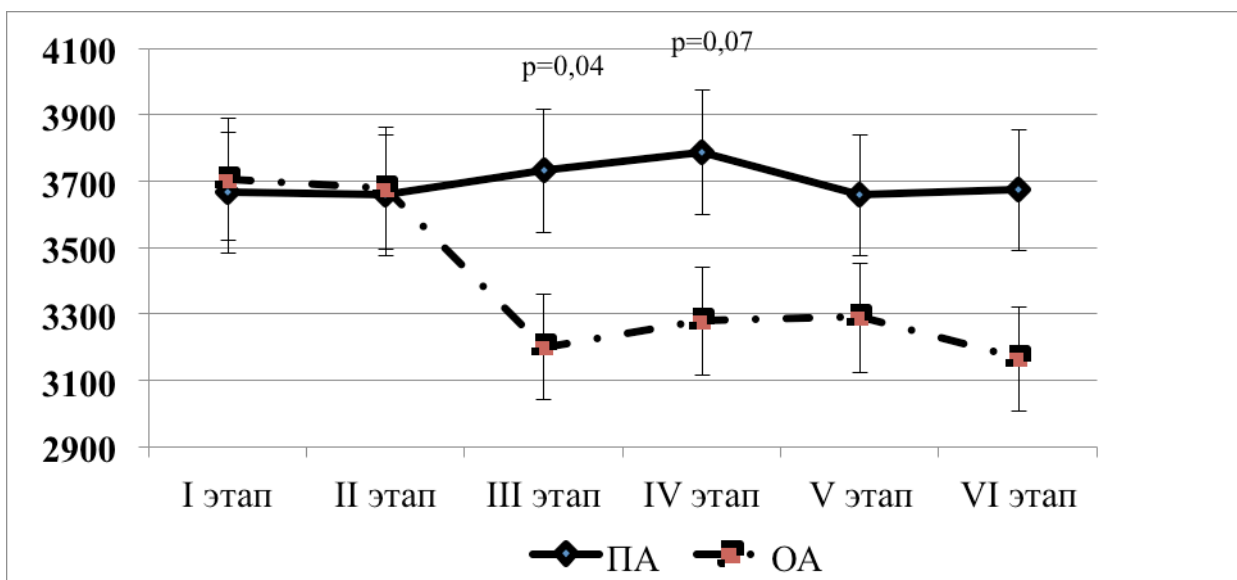


Рис. 4.1.2. Сравнительная оценка изменений уровня ОПСС на этапах исследования в группах ПА и ОА, дин. с. см^{-5} ; $M(Q1-Q3)$ ($P < 0,05$ – достоверность различий между группами).

В группах ПА и ОА на начальном этапе исследования значения ФВ достоверно не отличались (59,5 (59,0-61,7)% в группе ПА и 53% в группе ОА, $P=0,57$) что соответствовало нормальным значениям (55-75%). На этапе выполнения блокады в основной группе отмечалось достоверное снижение этого показателя ($P=0,02$). В ходе оперативного вмешательства ФВ в группе ПА достоверно повышалась к V (61,0 (60,0-62,0)%) и VI этапам исследования (61,0 (60,0-62,0)%) (рис.4.1.3, табл. 4.1.8 приложения). В группе ОА, начиная с III этапа, данный параметр снижался в сравнении с группой ПА, вероятно за счет прямого действия ингаляционного анестетика на сократительную функцию сердца.

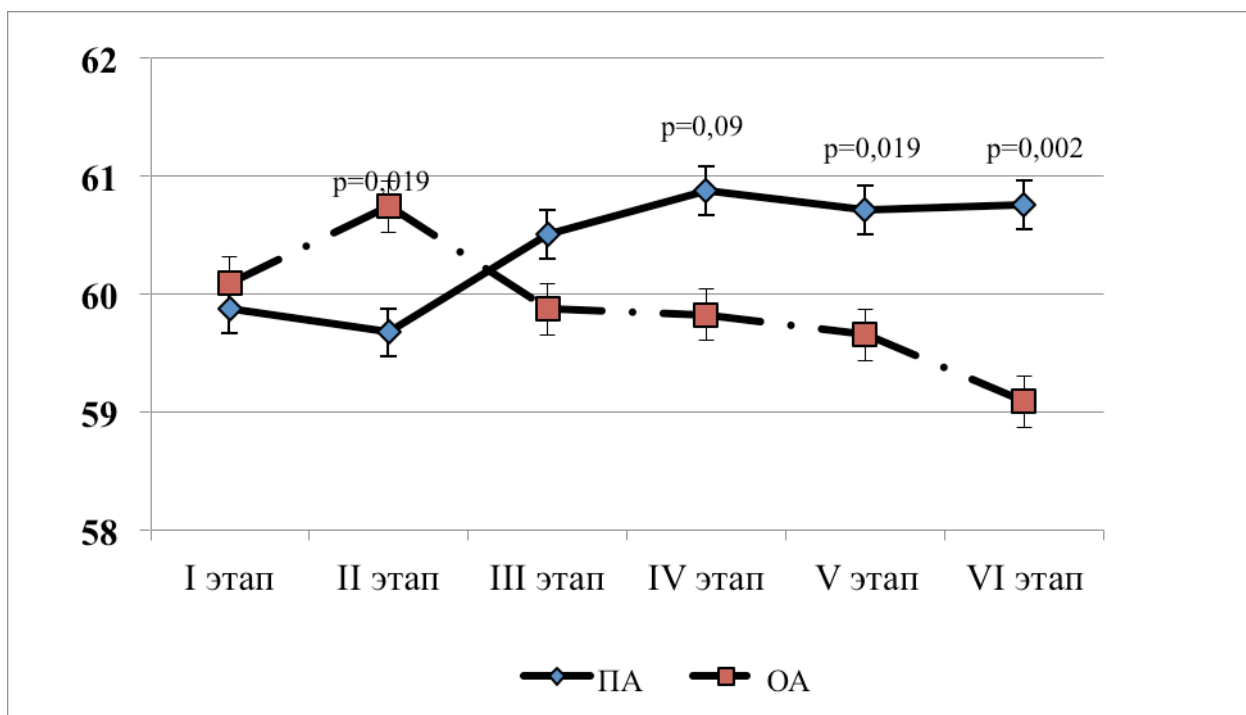


Рис. 4.1.3. Сравнительная оценка изменений показателя ФВ на этапах исследования в группах ПА и ОА, %; М (Q1÷Q3) (Р – достоверность различий между группами).

Таким образом, проводниковая анестезия в отличие от ОА сопровождалась снижением ЧСС, отсутствием влияния на уровень АД, показатели УО, СИ и ОПСС, а также характеризовалась ростом ФВ.

4.2. Сравнительная оценка показателей variability ритма в группах проводниковой и общей анестезии на этапах исследования

Кардиоинтервалография как метод контроля variability сердечного ритма является объективным и неинвазивным способом оценки состояния вегетативной нервной системы и может успешно использоваться для оценки адекватности анестезии, в том числе и у детей раннего возраста [4, 26, 47].

Интегральный показатель variability ритма сердца - индекс напряжения (ИН) у пациентов основной группы на всех этапах анестезии и операции достоверно не изменялся и оставался в диапазоне, соответствующем слабой боли. И только во время блокады плечевого сплетения, проводимой под общей анестезией севофлюраном, отмечалось его незначительное увеличение на 1,8% ($P > 0,05$). На остальных этапах исследования ИН оставался на исходном уровне (рис. 4.2.1., табл.

4.2.1 приложения). Сравнительный анализ динамики изменений ИН показал, что в основной группе этот показатель оставался в диапазоне «слабой боли». Значимых колебаний значений индекса выявлено не было в группе ПА, что свидетельствует о сохраненном балансе между симпатическими и парасимпатическими влияниями ВНС.

Как видно на графике, у детей, оперированных под общей анестезией (контрольная группа), отмечается достоверное снижение ИН начиная со второго этапа (после индукции), достигая максимума на VI этапе исследования (начало операции) (рис.4.2.1). Значения показателя укладывались в зону «слабой боли» и в зону «отсутствие болевого синдрома», что указывает на достаточную блокаду ноцицептивной импульсации. Снижение ИН в момент начала операции и соответствие его значения диапазону «отсутствию боли» сопряжено с нарастанием ЧСС на этом же этапе, что свидетельствует о преобладании симпатикотонии. При межгрупповой оценке выявлена достоверная разница на VI этапе исследования ИН.

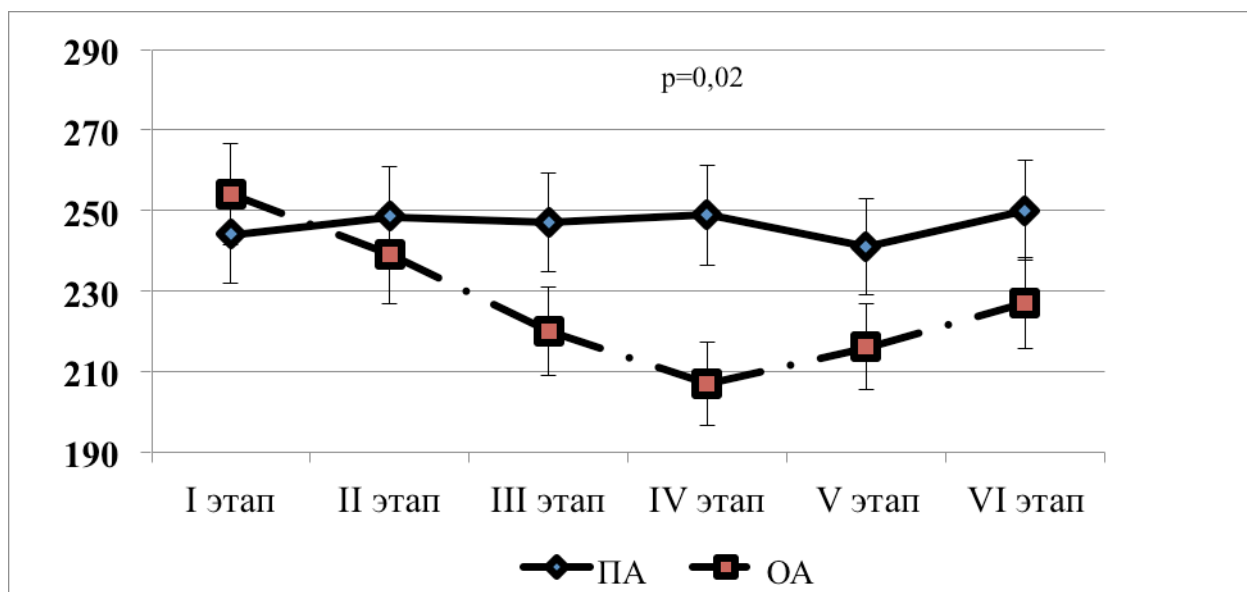


Рис. 4.2.1. Сравнительная оценка изменений показателя ИН на этапах исследования в группах ПА и ОА; М (Q₁÷Q₃) (P – достоверность различий между группами).

Таким образом в обеих группах отмечается адекватный уровень обезболивания, однако в группе ОА наблюдается дисбаланс между симпатической и парасимпатической активностью ВНС.

4.3. Сравнительная оценка изменений показателей доставки кислорода, газового состава крови и КОС в группах проводниковой и общей анестезии на этапах исследования

Насыщение гемоглобина кислородом у детей обеих групп на всех этапах анестезии и операции было стабильным. На первых трех этапах исследования выявлена достоверная разница между группами за счет более высоких цифр SpO₂ у детей основной группы ($p < 0,05$) (табл. 4.3.1).

Таблица 4.3.1 - Сравнительные показатели SpO₂ на этапах исследования; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	ПА	ОА	P
I	98,0 (98,0-99,0)	97,0 (97,0-98,0)	0,01
II	98,0 (98,0-99,0)	98,0 (98,0-99,0)	0,03
III	98,0 (98,0-98,0)	97,0 (97,0-98,0)	0,03
IV	98,0 (97,0-98,0)	97,0 (97,0-98,0)	0,24
V	98,0 (97,0-98,7)	98,0 (97,0-98,0)	0,22
VI	98,0 (97,0-98,7)	98,0 (97,0-98,0)	0,23

Примечание: P – достоверность различий между группами.

Показатели IDO₂ у больных обеих групп были достаточно стабильными. На всех этапах исследования отсутствовали достоверные различия между рассматриваемыми группами (P 0,79 – 0,53). Однако у детей контрольной группы в сравнении с основной выявлена выраженная тенденция к снижению показателя IDO₂ в конце операции (P = 0,12), обусловленная снижением сердечного индекса на этом этапе (2,8 (2,5÷3,1)) исследования (табл. 4.3.2, 4.1.6).

У детей обеих групп на исходном этапе исследования отмечалось тахипноэ, ЧД превышала возрастную норму, и это было связано с эмоциональным возбуждением во время проведения исследования гемодинамики, причем исходно достоверных различий между группами не было, P = 0,7 (табл. 4.3.3). В обеих группах больных на этапах операции отмечалась однонаправленная динамика с

достоверным снижением ЧД (рис. 4.3.1., табл. 4.3.3 приложения) к концу исследования. При сравнительной оценке уровня ЧД выявлена достоверная разница на III этапе исследования за счет снижения этого показателя у детей контрольной группы ($P=0,04$), вероятно обусловленного некоторой депрессией дыхания на фоне влияния анестетиков и анальгетиков.

Таблица 4.3.2 - Сравнительные показатели IDO_2 на этапах исследования $M(Q_1 \div Q_3)$

Этапы	ПА	ОА	P
I	445,5 (409,2-527,7)	444,0(392,0-508,0)	0,79
II	466,0 (405,7-522,5)	450,0 (399,0-523,0)	0,89
III	439,5 (414,0-527,2)	462,0(392,0-521,0)	0,54
IV	436,5 (410,0-522,2)	452,0 (390,0-532,0)	0,66
V	448,0 (414,7-537,2)	421,0(397,0-527,0)	0,53
VI	447,0 (400,5-528,7)	409,0(376,0-452,0)	0,12

Примечание: P – достоверность различий между группами.

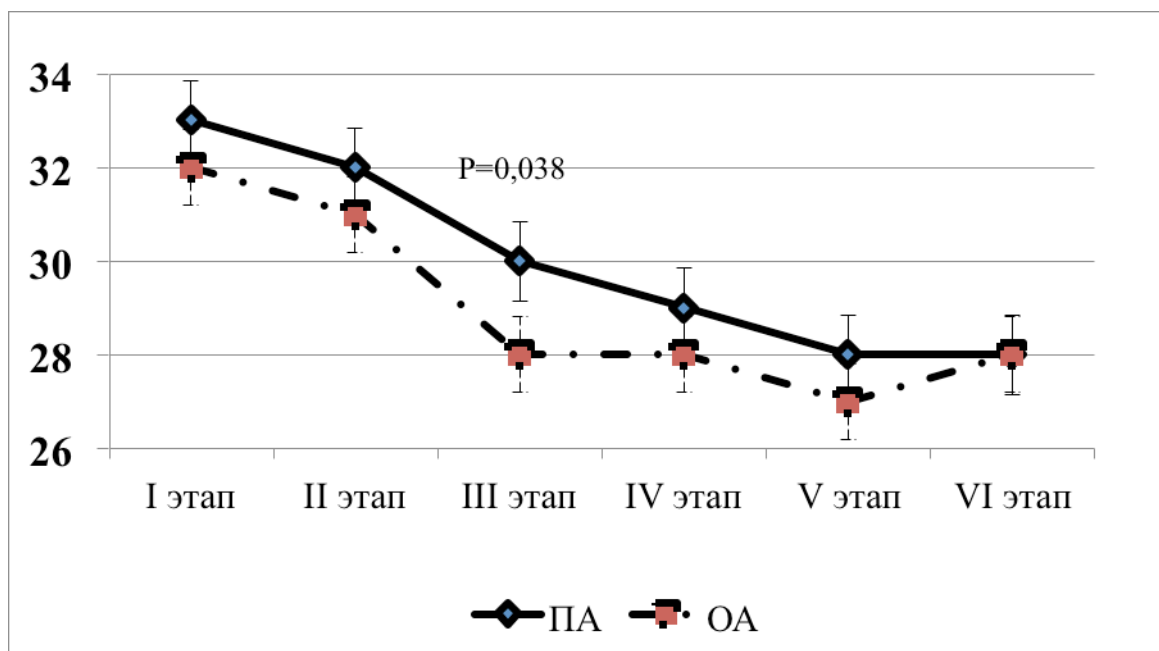


Рис. 4.3.1. Сравнительная оценка изменений показателя ЧД на этапах исследования в группах ПА и ОА; $M(Q_1 \div Q_3)$ (P – достоверность различий между группами).

Контроль динамики значения глюкозы в крови имеет важное значение для оценки эффективности блокады ноцицептивной импульсации. Сравнительный

анализ уровня гликемии на этапах исследования показал, что в середине и конце оперативного вмешательства в группе ОА имелись достоверно более высокие значения глюкозы в крови. Так, в середине оперативного вмешательства эта разница составила 8,4% ($P=0,002$), в конце – 16,7% ($P=0,0001$) (рис 4.3.2., табл. 4.3.4 приложения). Это вероятнее всего связано с метаболической стресс-реакцией в группе ОА, на фоне активации симпатoadреналовой системы.

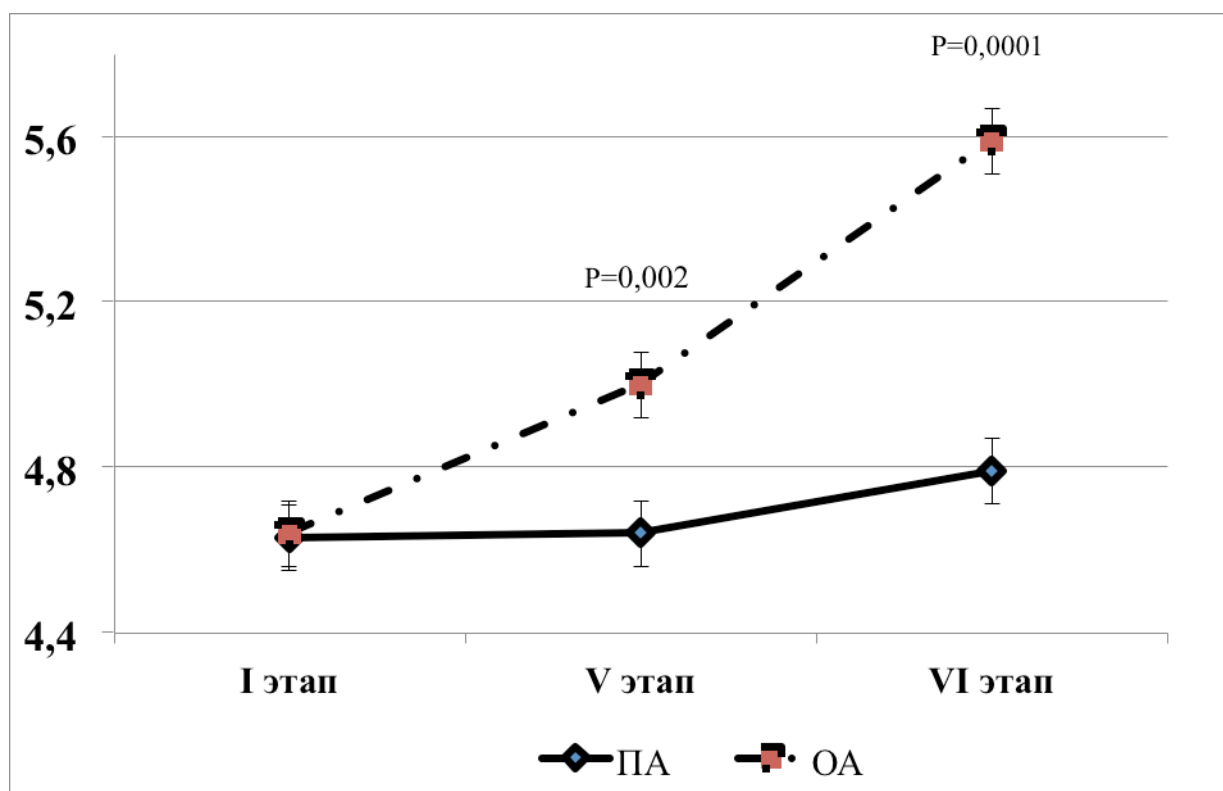


Рис. 4.3.2. Сравнительная оценка изменений сыровоточного уровня глюкозы на этапах исследования в группах ПА и ОА; М (Q₁÷Q₃) (P – достоверность различий между группами).

При оценке состояния газообмена выявлено отсутствие значимых изменений показателей $p\text{CO}_2$ между группами на исходном этапе исследования и в середине оперативного вмешательства, но в конце операции отмечается достоверное увеличение этого показателя до 43,7 (41,7÷47,1) мм рт.ст. ($P<0,001$) у больных контрольной группы, не выходящее за пределы нормальных значений (рис 4.3.3., табл. 4.3.5 приложения), что может быть связано с снижением элиминации CO_2 в условиях проведения ларингеально-масочной анестезии.

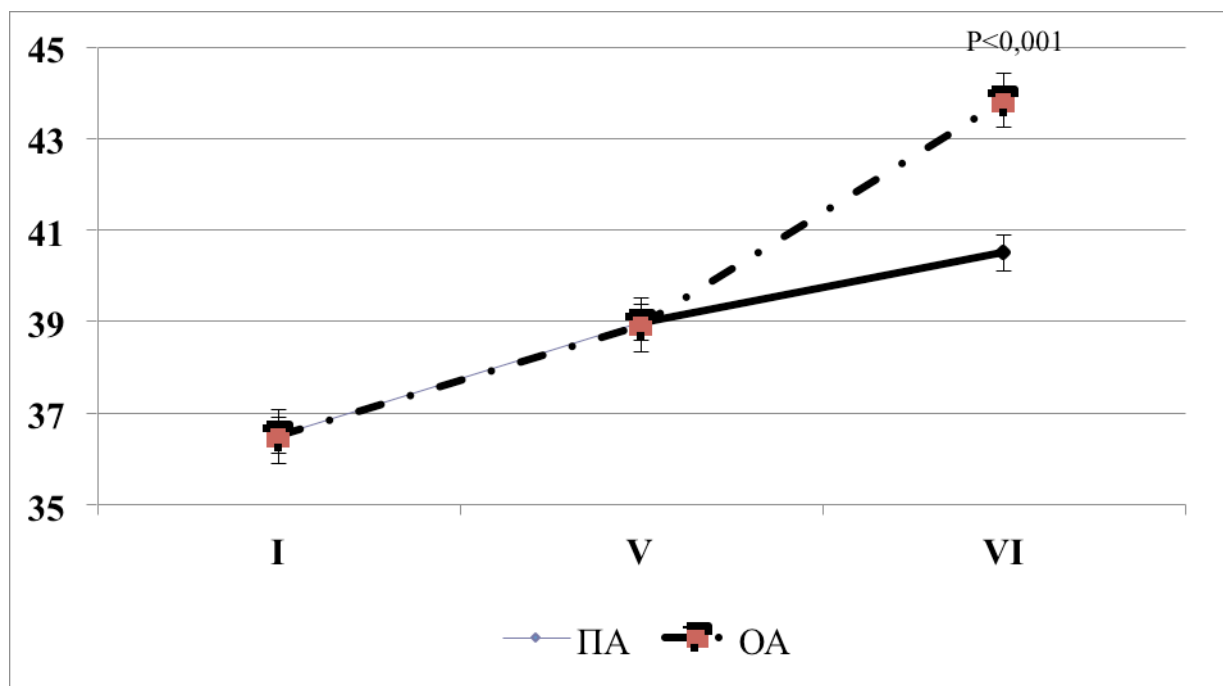


Рис. 4.3.3. Сравнительная оценка изменений уровня pCO_2 на этапах исследования в группах ПА и ОА, мм рт.ст.; М (Q₁÷Q₃) (P – достоверность различий между группами).

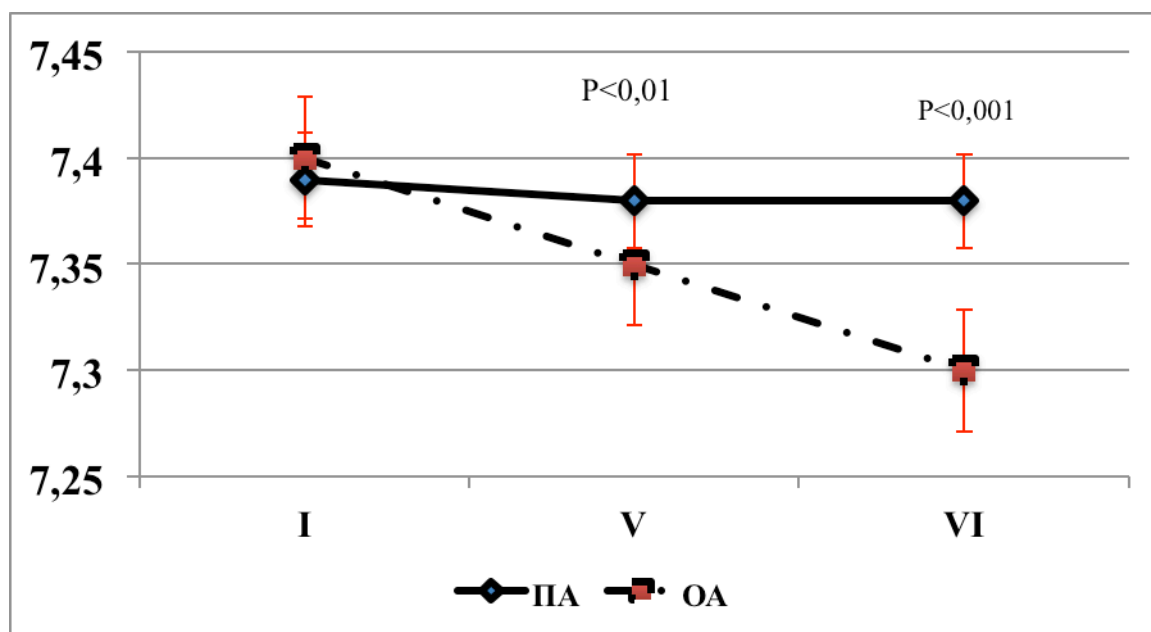


Рисунок 4.3.4. Сравнительная оценка изменений уровня pH на этапах исследования в группах ПА и ОА, мм рт.ст.; М (Q₁÷Q₃) (P – достоверность различий между группами).

Сравнительный анализ показателей КОС (pH, BE) показал, что на I этапе исследования значимые отличия этих величин между группами отсутствовали. Однако на последующих этапах достоверное нарастание метаболического ацидоза у детей группы ОА привело к достоверным различиям в середине оперативного вмешательства и в конце операции ($P < 0,05$) (рис. 4.3.4., табл. 4.3.6 приложения). Выявлены достоверные различия BE между группами на V этапах исследования,

связанные с увеличением дефицита оснований в контрольной группе (рис 4.3.5., табл. 4.3.7 приложения).

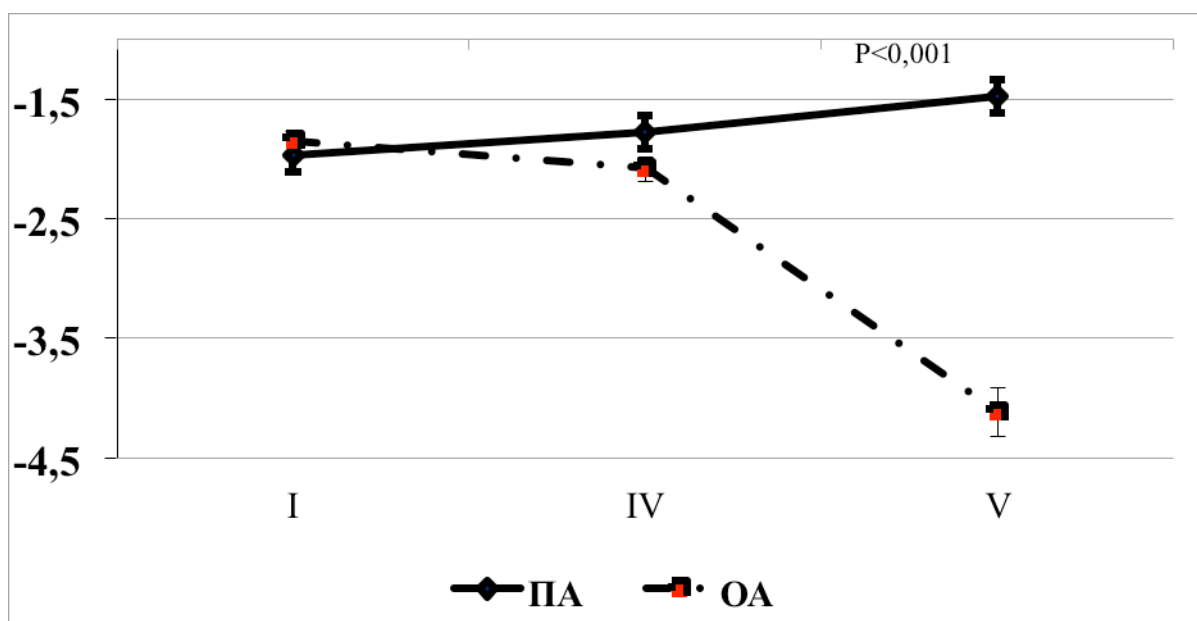


Рис. 4.3.5. Сравнительная оценка изменений уровня ВЕ на этапах исследования в группах ПА и ОА, ммоль/л.; М (Q₁÷Q₃) (Р – достоверность различий между группами).

Таким образом, в группе ОА, в отличие от ПА, отмечался к концу оперативного вмешательства субкомпенсированный смешанный ацидоз (метаболический и дыхательный), чего не наблюдалось в основной группе.

Лактат как показатель тканевого метаболизма, маркер адекватности доставки и потребления кислорода у больных обеих групп не выходил за пределы 2 ммоль/л, что свидетельствовало об оптимальной доставке и потреблении кислорода и отсутствии признаков тканевой гипоперфузии (табл. 4.3.8).

Таблица 4.3.8 – Сравнительная оценка изменений уровня лактата в группах проводниковой и общей анестезии на этапах исследования; М(Q₁÷Q₃)

Этапы	ПА	ОА	Р
I	1,8 (1,2-2,5)	1,8 (1,1-2,5)	0,85
V	1,7 (1,1-2,6)	1,6 (1,2-2,5)	0,78
VI	1,4 (1,1-1,7)	1,8 (1,2-2,1)	0,16

Примечание: Р – достоверность различий между группами.

Таким образом, ПА обеспечивает стабильные показатели КОС, уровня глюкозы капиллярной крови и лактата, нормальные значения доставки кислорода и газового состава крови.

4.4. Сравнительная оценка течения ближайшего послеоперационного периода в группах проводниковой и общей анестезии

Все больные обеих групп (47 пациентов) после окончания операции и пробуждения переводились в отделение травматологии и ортопедии. В профильном отделении дети находились совместно с матерями. В течение первых часов после операции оценивались выраженность болевого синдрома и время его появления. При оценке интенсивности болевого синдрома использовалась балльная шкала Д. Ш. Биккуловой. В соответствии с 30 - балльной шкалой оценки болевого синдрома у детей до шести лет определяли его интенсивность и тактику обезболивания. При легкой и умеренной боли (3-16 баллов) назначали ненаркотические анальгетики – Метамизол натрия внутривенно в дозе 10 мг/кг или НПВС - ибупрофен в дозе 10 мг/кг . Если выраженность болевого синдрома расценивалась как сильная (17-23 баллов) или очень сильная (24-30 баллов), то детям назначали Тримеперидин $0,3 \pm 0,25$ мг/кг внутримышечно.

В группе пациентов, оперированных под проводниковой анестезией, выраженность болевого синдрома в первые три часа после операции составила максимально 3 ± 2 балла, что соответствует отсутствию боли или легкой боли. В группе ОА в течение первых трех часов после операции выраженность боли варьировалась от легкой до сильной (табл. 4.4.1).

Таблица 4.4.1 - Оценка болевого синдрома у детей в раннем послеоперационном периоде

Уровень боли	ПА, n=24	ОА, n=23
Отсутствие	6	-
Легкая	18	10
Умеренная	-	8
Сильная	-	5

Дети основной группы не нуждались в назначении наркотических анальгетиков, а в контрольной группе 5 детей (21,74%) были обезболены тримепередином внутримышечно (табл. 4.4.2). Остаточная анальгезия в группе ПА составила 210 ± 41 мин, а в группе ОА- 40 ± 18 мин. ($p < 0,001$). В основной группе не было случаев возникновения послеоперационной тошноты и рвоты, а в контрольной группе рвота отмечалась у 4 детей (17,93%). В связи с отсутствием рвоты, ранней активацией детей энтеральное кормление начинали в палате в среднем через 27 ± 14 минут после окончания операции, а в контрольной группе через 122 ± 8 минут.

Таблица 4.4.2 - Характеристика раннего послеоперационного периода

Показатели	ПА, n=24	ОА, n=23	P
Продолжительность остаточной анальгезии	210 ± 41 мин	40 ± 18 мин.	0,00
Послеоперационная тошнота и рвота	0	4 (17,4%)	0,07
Начало энтерального питания	27 ± 14 мин после операции	210 ± 41 мин после операции	0,00
Послеоперационная анальгезия			
Тримепередин (Промедол)	0	5 (21,7%)	
Метамизол натрия	24 (100%)	23 (100%)	
Ибупрофен	10 (41,7%)	14 (60,9%)	

Примечание: P – достоверность различий между группами.

При ретроспективном анализе 349 проведенных проводниковых анестезий верхних конечностей за период с 2008 по 2013 год было отмечено 26 неэффективных блокад плечевого сплетения, что составило 7,45%. Осложнений,

связанных с проведением анестезии не было. У пациентов, которым блокада плечевого сплетения проводилась под контролем УЗИ, все блокады были эффективные.

Таблица 4.4.3 - Данные ретроспективного опроса матерей об удовлетворенности анестезией

Задаваемые вопросы	ПА, n=10		ОА, n=10	
	да	нет	да	нет
Были ли нарушения речи	0	10	0	10
Интересуется ли игрушками	10	0	10	0
Были ли нарушения сна	0	10	1 (10%)	9
Сохранен ли аппетит	10	0	10	0
Нарушен ли контакт с взрослыми	1 (10%)	9	2 (20%)	8

В группе ПА из десяти опрошенных матерей только одна мама отмечает, что после выписки из стационара, ребенок с настороженностью относился к «чужим» взрослым. В группе ОА таких детей было двое. У детей, оперированных в условиях проводниковой анестезии, не отмечалось никаких других изменений в поведении. В контрольной группе мама одного ребенка отмечает нарушение засыпания и беспокойный сон (табл. 4.4.3).

Резюме

Проведенная сравнительная оценка эффективности и безопасности проводниковой (основная группа) и общей анестезии (контрольная группа) на основе комплексного анализа состояния центральной гемодинамики, вегетативного статуса, индекса доставки кислорода, а также газового состава крови и КОС при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста показала, что оба метода анестезии обеспечивают достаточную блокаду ноцицептивной импульсации.

Течение раннего послеоперационного периода говорит о преимуществе ПА с внутривенной седацией мидазоламом, что выражается в быстрой активации ребенка, раннем начале энтерального кормления, длительной остаточной послеоперационной анальгезии и отказе от использования наркотических анальгетиков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За последние годы отмечается рост числа детей с врожденными деформациями опорно-двигательной системы, в том числе и врожденными деформациями кисти с нарушением ее функции. Учитывая необходимость проведения ранней хирургической коррекции этого порока развития (в возрасте от 3 мес. до 2 лет) возникает необходимость проведения анестезии, обеспечивающей адекватную защиту ребенка от операционной травмы и раннюю активацию его в послеоперационном периоде.

Наиболее перспективным методом интраоперационного обезболивания является проводниковая анестезия, обеспечивающая эффективную ноцицептивную блокаду и лишенная таких недостатков как постнаркозная депрессия ЦНС и дыхания, присущих общей анестезии.

Для проведения всестороннего исследования эффективности анестезиологической защиты при ПА необходимо проведение комплексного анализа состояния центральной гемодинамики, вегетативного статуса, функции внешнего дыхания, $p\text{CO}_2$, КОС, лактата и уровня гликемии у детей раннего возраста во время хирургической коррекции. В доступной отечественной и иностранной медицинской литературе имеются единичные работы, посвященные оценке эффективности регионарной анестезии у детей, однако не приводятся результаты углубленного изучения вопроса у детей раннего возраста. Исходя из этого, весьма актуальным является проведение сравнительной оценки адекватности блокады ноцицептивной импульсации при проводниковой анестезии во время хирургической коррекции врожденных пороков развития кисти у пациентов в возрасте от года до трех лет. С учетом вышеизложенного, была сформулирована цель данной работы – оценить эффективность и безопасность

проводниковой анестезии при хирургической коррекции врождённых деформаций кисти у детей раннего возраста.

В исследование включено 47 детей раннего в возрасте от года до трех лет, которые в зависимости от метода анестезии были разделены на две группы. В основной группе (24 больных) проведена ПА с внутривенной седацией мидазоламом, в контрольной (23 ребенка) - общая анестезия на основе севофлюрана и фентанила. Достоверных различий между группами по возрасту и массе тела не выявлено. Всем детям проводилась хирургическая коррекция врожденных пороков развития кисти.

Больным основной группы блокаду плечевого сплетения осуществляли под ингаляционной масочной анестезией севофлюраном, 0,5 % раствором ропивакаина в дозе - 2 мг/кг. Неэффективность блокады отмечали в 6,94 %. Интраоперационная седация проводилась микроструйным введением мидазолама в дозе $0,47 \pm 0,02$ мг/кг/ч. В контрольной группе проводили ингаляционную анестезию севофлюраном в сочетании с внутривенным введением фентанила в дозе $2,95 \pm 0,17$ мкг/кг/ч.

У больных, оперированных в условиях ПА с внутривенной седацией мидазоламом, после блокады плечевого сплетения 0,5 % раствором ропивакаина на всех этапах оперативного вмешательства отмечалось достоверное снижение ЧСС до возрастных параметров, а у детей в группе ОА севофлюраном и фентанилом сохранялась умеренная тахикардии на всех этапах исследования.

Достоверных изменений СИ между группами не выявлено. В контрольной группе детей на фоне ОА севофлюраном с фентанилом отмечается тенденция к снижению ОПСС. Внутри группы ПА отмечено достоверное увеличение УО на фоне снижения ЧСС, а в контрольной группе такой закономерности выявлено не было.

Динамика ИН у больных основной и контрольной групп свидетельствовала о достаточной блокаде ноцицептивной импульсации: ИН оставался в диапазоне, соответствующем слабой боли. Учитывая стабильность показателя на этапах исследования, можно говорить об оптимальном балансе симпатических и

парасимпатических влияний на сердечную деятельность у детей в группе ПА, а в группе ОА отмечалась симпатикотония.

Сравнительная оценка показателей ЧД, IDO_2 , газового состава капиллярной крови и КОС основной (ПА) и контрольной групп (ОА) показала, что при сочетанной ПА и ОА на основе севофлюрана с использованием ларингеальной маски обеспечиваются адекватные условия для эффективного дыхания.

В обеих группах больных на этапах операции отмечается достоверное снижение ЧД. При этом анализ показателей индекса доставки кислорода и сатурации, проведенный при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей обеих групп, показал, что в течение анестезии и операции доставка кислорода была высокой. Стабильность показателей обусловлена, прежде всего, адекватным сердечным выбросом.

Контроль динамики уровня глюкозы в крови имеет важное значение в оценке эффективности блокады ноцицептивной импульсации. Сравнительный анализ гликемии показал, что в группе ПА уровень гликемии на всех этапах исследования оставался в пределах нормы, несмотря на увеличение показателя к концу операции. В контрольной группе значения глюкозы капиллярной крови нарастали в течении оперативного вмешательства и превысили исходные значения.

Сравнительный анализ показателей КОС (pH , BE) и pCO_2 показал нарастание смешанного (метаболического и дыхательного) ацидоза у детей группы ОА, о чём свидетельствует снижение pH , увеличение дефицита BE , нарастание pCO_2 . У детей группы ПА показатели КОС были стабильны и не выходили за пределы возрастных норм на всех этапах операции. Лактат как один из показателей адекватности доставки и потребления кислорода у больных обеих групп не превышал нормальных значений.

Все больные обеих групп после окончания операции и пробуждения переводились в отделение травматологии и ортопедии. В группе ОА в течение первых трех часов после операции выраженность боли варьировалась от легкой до сильной, а в группе ПА отмечено отсутствие боли. Дети основной группы не

нуждались в назначении наркотических анальгетиков, а в контрольной группе 5 детей (21,74%) были обезболены Тримепередином внутримышечно.

Остаточная анальгезия в группе ПА составила 210 ± 41 мин., а в группе ОА- 40 ± 18 мин.

В основной группе в связи с быстрым пробуждением, отсутствием рвоты энтеральное кормление начинали в более ранние сроки по сравнению с контрольной группой.

При ретроспективном анализе 349 проведенных проводниковых анестезий верхних конечностей за период с 2008 по 2013 год процент неэффективных блокад плечевого сплетения составил 7,45%. Осложнений, связанных с проведением анестезии, не было. У пациентов, которым блокада плечевого сплетения проводилась под контролем УЗИ, все блокады были успешные.

Проведенный комплексный анализ состояния центральной гемодинамики, вегетативного статуса, функции внешнего дыхания и КОС показал, что оба вида анестезии обеспечивают достаточную блокаду ноцицептивной импульсации. Однако ПА обеспечивает наиболее оптимальный метаболизм и газообмен, не вызывая метаболического ацидоза, при этом наблюдается оптимальное состояние показателей центральной гемодинамики и вариабельности сердечного ритма. При ПА с внутривенной седацией мидазоламом обеспечивается адекватный и безопасный уровень анестезии, ранняя активизация больного и сохраняется продолжительная послеоперационная анальгезия до 4 часов, позволяющая отказаться от использования наркотических анальгетиков.

ВЫВОДЫ

1. Применение севофлюрана с внутривенным введением фентанила при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста обеспечивает адекватный уровень анестезии, однако при этом отмечается дисбаланс симпатической и парасимпатической активности вегетативной нервной системы, сохраняется умеренная тахикардия на всех этапах исследования, отмечается снижение ОПСС на 14,59% по сравнению с исходными значениями и развитие метаболического ацидоза (дефицит оснований увеличился в 2 раза, рН снизился на 1,21%) .

2. Блокада плечевого сплетения при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста создает эффективный и безопасный уровень интраоперационной анестезии с адекватным газообменом, высоким индексом доставки кислорода, стабильным уровнем гликемии и лактата.

3. У детей раннего возраста при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти блокада плечевого сплетения ропивакаином и внутривенной седацией мидазоламом, а также общая анестезия на основе севофлюрана с внутривенным введением фентанила характеризуются сопоставимым уровнем интраоперационной аналгезии. Однако в группе ПА длительность остаточной аналгезии в 6 раз больше по сравнению с ОА (40 минут против 3,5 часов). Полное отсутствие болевого синдрома или минимальные его проявления приводят к ранней активизации детей, раннему началу энтерального питания и отказу от использования наркотических анальгетиков.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста рекомендуется использовать проводниковую анестезию 0,5% раствором ропивакаина в дозе 2 мг/кг с внутривенной седацией мидазоламом – до 0,5 мг/кг/час.
2. Блокаду плечевого сплетения надключичным доступом следует выполнять под масочной ингаляционной анестезией севофлюраном. Верификация нервных сплетений должна проводиться не только с учетом анатомических ориентиров, но и совместным использованием нейростимулятора «StimuplexDIG» и ультразвуковой навигации, что позволит осуществить прямую визуализацию нерва, окружающих тканей и контролировать распространение анестетика, тем самым значительно увеличить эффективность блокад и минимизировать количество возможных осложнений.
3. С целью предупреждения развития гемодинамических нарушений при проводниковой анестезии в течение всего периоперационного периода необходимо проводить адекватную инфузионную терапию солевыми растворами в объеме 10 мл/кг/час.
4. Для оценки эффективности анестезиологической защиты при оперативных вмешательствах у детей необходимо оценивать индекс напряжения.
5. При невозможности проведения проводниковой анестезии, отказе родителей ребенка от данного вида обезболивания рекомендовано проведение общей анестезии на основе севофлюрана и микроструйного введения фентанила в дозе 2,5мкг/кг/ч.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АДД – артериальное диастолическое давление
- АДС – артериальное систолическое давление
- ВНС – вегетативная нервная система
- ИН – индекс напряжения
- КОС – кислотно-основное состояние
- МА – местный анестетик
- ОА – общая анестезия
- ОПСС – общее периферическое сосудистое сопротивление
- ОЦК – объем циркулирующей крови
- ПА – проводниковая анестезия
- САД – среднее артериальное давление
- СИ – сердечный индекс
- УО – ударный объём
- ЧСС – частота сердечных сокращений
- ЭКГ – электрокардиограмма
- IDO_2 – индекс доставки кислорода
- FiO_2 – насыщение кислорода во вдыхаемой газовой смеси
- Hb – гемоглобин
- pCO_2 – парциальное напряжение углекислого газа
- pH – кислотность
- ASA – Американское общество анестезиологов (American Society of Anesthesiologists)
- SpO_2 – сатурация кислорода

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулов, М.С. Решенные и нерешенные проблемы регионарной анестезии / М.С. Акулов // Вестник интенсивной терапии. Анестезия и интенсивная терапия в специализированных областях.- 2010.- С. 6-7.
2. Алпатов, В.Н. Сроки и методы лечения врожденной патологии кисти у детей / В.Н. Алпатов // Дет. хирургия.- 2002.— № 6.- С. 21 — 24.
3. Анализ variability ритма при использовании различных электрокардиографических систем: метод. рекоменд. / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин [и др.] // Вестник аритмологии.- 2001 .- №24.- С. 65 - 86.
4. Анализ структуры ритма сердца как маркер адекватности анестезиологического пособия / Ю. С. Александрович, В.И. Гордеев, В.Г. Часнык [и др.] // Детская хирургия. - 2003.- №6. – С.38-41.
5. Анестезия при артроскопических операциях на плечевом суставе в амбулаторной практике / К.С.Трухин, Д.В.Заболотский, Н.С. Малашенко [и др.]// Беломорский симпозиум IV. Сборник докладов и тезисов. - 2011. – 41с.
6. Анисимов, О. Г. Оптимизация регионарной анестезии в травматологии и ортопедии (Экспериментально-клиническое исследование): дис. ... канд. мед. наук:14.00.20 / Анисимов, Олег Георгиевич. - Спб., 2011.- 177с.
7. Астахов, А.А. Адаптационные процессы гемодинамики при различных вариантах анестезии и интенсивной терапии у пациентов реанимационного отделения: дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.20 / Астахов Алексей Арнольдович; ГБОУ Челябинская гос. мед. акад. Минздрава и соц. развития. - Челябинск, 2012. -264 с.

8. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга в анестезиологии (с помощью системы "Кентавр"): Учебн. пос. для врачей-анестезиологов. В 2 томах / А.А. Астахов.- Челябинск, 1996 .- 333 с.
9. Баевский, Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин . - М.: Наука, 1984 .- 220 с.
10. Балашов, А. В. Микрохирургическая аутотрансплантация пальцев стопы при лечении врожденной брахидактилии кисти у детей: дис. ... канд. мед. наук:14.01.15 / Балашов Алексей Владимирович. - Спб., 2012.- 182с.
11. Биккулова, Д.Ш. Оригинальная шкала субъективной оценки внешней активности у детей в хирургической больнице / Д.Ш. Биккулова // Вестник интенсивной терапии. - 2003. -№ 3. - С.75-77
12. Биккулова, Д.Ш. Проблемы службы острой боли / Д.Ш. Биккулова // Вестник интенсивной терапии. - 2007. - № 2. - С.19-22
13. Бубнов, Р.В. Основные принципы проведения регионарной анестезии под ультразвуковым контролем / Р.В. Бубнов, Р.Я. Абдулаев // Международный медицинский журнал. - 2010. - № 2 .- С.76-80.
14. Волкова, А.М. Хирургия кисти. В трех томах. Том II / А.М. Волкова.- Сред.-Урал. кн. изд-во, 1993. - С.104 - 173
15. Геодакян, О. С. Системная токсичность местных анестетиков у детей / О.С. Геодакян// Анестезиология и реаниматология.- 2014.- №5.- С.53-57.
16. Горобец, Е.С. Концепция мультимодальной комбинированной анестезии подход к обеспечению безопасности травматичных операций / Е.С. Горобец // Вестник интенсивной терапии. — 2009. — № 2. - С. 51-56.
17. Динамика спектральных характеристик ритма сердца при операциях с использованием центральных блокад у детей / А.Г. Кулёв, Ю.С. Александрович, В.И. Гордеев [и др.] // Клиническая анестезиология и реаниматология .- 2006 .- №5 .- С. 30 – 31.

18. Диордиев, А.В. Роль периферических регионарных блокад в анестезиологическом обеспечении хирургических вмешательств в ортопедии у детей с церебральным параличом / А.В. Диордиев, В.Л. Айзенберг // Анестезиология и реаниматология.- 2013.- №1.- С.45-48.
19. Долгих, В.Т. Метаболические изменения при критических состояниях / В.Т. Долгих, А.И. Ларин, И.А. Пилипчук // Политравма. — 2007. -№ 3. С. 73-78.
20. Евдокимов, Е.А. Безопасность больного в анестезиологии / Е.А. Евдокимов, В.В. Лихванцев, В. Л. Виноградов // Анестезиология и реаниматология. - 2009. — № 3. - С. 3-9.
21. Заболотский, Д.В. «Новое» или хорошо забытое «старое» в регионарной анестезии у детей сегодня // Материалы Четвертого Российского конгресса «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия». – Тверь.- 2011.- с.23 – 26
22. Заболотский, Д.В. Роль технического сопровождения блокад плечевого сплетения у детей. / Д.В. Заболотский // Эфферентная терапия. - 2010. - Т.16 №2. - С. 32-36.
23. Загреков, В.И. Неингаляционная анестезия при операциях на верхних конечностях : дис. . канд. мед. наук / Загреков Валерий Иванович; ГОУ ВПО Саратовский гос. мед. институт, 1997. - 154 с.
24. Зислин, Б.Д. Мониторинг дыхания и гемодинамики при критических состояниях / Б.Д. Зислин, А.В. Чистяков .- Екатеринбург: Сократ, 2006 .- С. 186 – 198.
25. Избранные лекции по регионарной анестезии и лечению послеоперационной боли. Выпуск 1 // Под ред. А.М. Овечкина, Е.С. Горобца, Е.М. Шифмана. Петрозаводск: ООО «ИнтелТек», 2009.-552 с.
26. Изменения гемодинамики при применении регионарной анестезии и медикаментозной седации в детской травматологии / Д.А.Крупнодеров, С.А. Пивоваров, И.Ф. Острейков [и др.] // Анестезиология и реаниматология .- 2004 .- №1 .- С. 39 – 42.

27. Кравцов, С.А. Влияние метода анестезии на показатели центральной гемодинамики при операциях на верхней конечности в остром периоде политравмы / С.А. Кравцов, Н.Ф. Сафронов, С.В. Власов // Вестник новых медицинских технологий. - 2010. - Т. XVII, № 3. - С. 163 — 166.
28. Кубергер, М.Б. Кардиоинтервалография (возможности и перспективы использования в педиатрии) / М.Б. Кубергер // Вопросы охраны материнства и детства .- 1984 .- №3 .- С. 7-10.
29. Кулёв, А.Г. Анализ variability ритма сердца в оценке эффективности и безопасности нейроаксиальных блокад у детей : автореф. дис. ... к-та мед. наук: 14.01.20 /Кулёв Андрей Геннадьевич; ГОУ ВПО Санкт-Петербургская гос. мед. пед. акад. МЗ РФ. -Санкт-Петербург. -2006 .- 22 с.
30. Курносков, А.В. Пролонгированная блокада плечевого сплетения при оперативном лечении заболеваний и повреждений крупных суставов и трубчатых костей верхней конечности: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.20 / Курносков Алексей Валентинович. - Спб., 2011. -118 с.
31. Линькова, Т. В. Введение в наркоз у детей: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.20 / Линькова Татьяна Викторовна. - М., 2010. - 108 с.
32. Малашенко, Н.С. Ультразвуковая визуализация инвазивных манипуляций в анестезиологии: автореф. дис. ... к.м.н.: 14.01.20 / Малашенко Наталья Сергеевна; ГОУ ВПО Санкт-Петербургская гос. мед. пед. акад. МЗ РФ. - Санкт-Петербург, 2012. – 15 с.
33. Малрой, М. Местная анестезия: иллюстрированное практическое руководство: пер. с англ. /М. Малрой; под. общ. ред. проф. С.И. Емельянова.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.- С. 152-172.
34. Методика написания и правила оформления диссертации. Справочное пособие / Под ред. О. П. Ковтун. – Екатеринбург. 2011. – 68с.
35. Овечкин, А.М. Хирургический стресс-ответ, его патофизиологическая значимость и способы модуляции / А.М. Овечкин // Регионарная анестезия и лечение острой боли .- 2008 .- №2 .- С.49 – 62.

36. Овечкин, А.М. Современные местные анестетики: клиническое значение и безопасность применения: обзор литературы / А.М. Овечкин // Клиническая анестезиология и реаниматология. — 2006. Т. 3, № 1. - С. 23-31.
37. Осипова, Н.А. Системная аналгезия: периферические и центральные мишени / Н.А. Осипова // Боль в хирургии. Средства и методы защиты. М.: Media Medica, 2006. - С. 2-4.
38. Отдельные главы из монографии «Регионарная анестезия в педиатрии». Продленные периферические и центральные блокады в послеоперационном периоде / В.Л. Айзенберг, Г.Э. Ульрих, Л.Е. Цыпин // Регионарная анестезия и лечение острой боли.-2014. - Т.8, №4, С. 41-49.
39. Плавинский, С.Л. Биостатистика: Планирование, обработка и представление результатов биомедицинских исследований при помощи системы SAS / С.Л. Плавинский. – Санкт-Петербург: Издательский дом СПбМАПО, 2005.– 560 с., ил.
40. Регионарная анестезия в педиатрии: монография / В.Л. Айзенберг, Г.Э.Ульрих, Л.Е. Цыпин[и др.]. – СПб.: Синтез Бук, 2011. – 304с.
41. Роль продленных блокад плечевого сплетения в лечении контрактур локтевых суставов у детей с артрогрипозом / Д. В. Заболотский, О. Е. Агранович, А. В. Диордиев [и др.] // Анестезиология и реаниматология.- 2012.- №1.- С.27-31.
42. Сатвалдиева, Э.А. Сбалансированная регионарная анестезия на основе продленной проводниковой блокады плечевого сплетения у детей/ Э.А. Сатвалдиева, Т. Ш. Закиров, М.М. Абдурахманов// Врач-аспирант. - 2011.- Т.48. №5.2. - С7 308-314
43. Сафронов, Н.Ф. Анестезиологическое обеспечение операций на верхней конечности при политравме : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.20 / Сафронов Николай Федорович; ФГ ЛПУ Научно – клинический центр охраны здоровья шахтеров. – Новосибирск, 2011. – 130с.

44. Свалов, А.И. Оценка адекватности спинальной анестезии при операциях по поводу врожденной косолапости : дис. ... канд. мед. наук: 14.01.20 / Свалов Алексей Игорьевич; ГОУ ВПО Уральская гос. мед. акад. Росздрава-Екатеринбург – 2010. – С. 80
45. Сидоров, В. А. Ингаляционная анестезия в педиатрии /В.А. Сидоров, Л. Е. Цыпин, В.А. Гребенников.- М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2010.- 184 с: ил.
46. Синицин, М.С. Блокада плечевого сплетения под контролем ультразвукового исследования: дис. ... канд. мед. наук : 14.01.20 / Синицин Михаил Сергеевич; РАМН НИИ Общей реаниматологии .М.,2011. – 111с.
47. Степаненко, С. Н. Современные проблемы анестезии у детей/ С.Н. Степаненко, А.У. Лекманов// Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.- 2010.- №1. - С. 15-22.
48. Сторожук, П.Г. Современный взгляд и подход к применению местных амидных анестетиков / П.Г. Сторожук, И.А. Сторожук, М.И. Быков // Вестник интенсивной терапии. — 2009. — № 2. — С. 3-10.
49. Торшин, В.А. Уровень лактата крови как показатель СТАТ-анализа / В.А. Торшин // Лаборатория. - 2001. - № 4. - С. 17-19.
50. Ультразвук в руках анестезиолога - эксклюзив или рутина? Д. В. Заболотский, Г.Э. Ульрих, Н. С. Малашенко [и др.]// Регионарная анестезия и лечение острой боли.-2012.- Т.6, №1.- С. 5-10.
51. Хирургическое лечение врожденной полидактилии у детей / Клинические рекомендации ассоциации травматологов-ортопедов России. - Санкт-Петербург, 2013. - 29 с.
52. Хирургическое лечение врожденной синдактилии у детей / Клинические рекомендации ассоциации травматологов-ортопедов России. - Санкт-Петербург, 2013. - 33 с.

53. Хирургия кисти. Специализированное Оксфордское руководство по хирургии / Д. Уорик, Р. Данн, Э. Меликян [и др.]; пер. с англ. под ред. Л. А. Родомановой. - Панфилова, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – С.579 – 632
54. Шавлохова, Е. А. Применение медикаментозной седации мидазоламом в амбулаторной стоматологии у детей/ Е. А. Шавлохова, И.Ф. Острейков, М.В. Короленкова// Анестезиология и реаниматология.- 2014.- №5.- С.48-53.
55. Эрметова, А.М. Применение севофлурана в комплексе анестезиологического обеспечения во время кардиохирургических операций у детей раннего возраста с врожденными пороками сердца в условиях искусственного кровообращения: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.20 / Эрметова Адолат Машорибовна. - М., 2011. - 126 с.
56. Abdullah, F.W. The definition of block success in the contemporary literature. Are we speaking the same language? / F.W. Abdullah, R. Brull // Reg. Anesth Pain Med. – 2012. - Sep-Oct, № 37(5). P.545-553
57. Afifi, A. Practical Multivariate Analysis. 5th ed. / A. Afifi, S. May, V.A. Clark // New York: Chapman & Hall/CRC, 2012. – 517 pp.; Zar, J.H. Biostatistical analysis / J.H. Zar. - Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice-Hall, 2010. – 960 pp
58. Amiri, H.R. Upper extremity surgery in younger children under ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a case series/ H.R. Amiri, R. Espandar // Journal of Children's Orthopaedics.- 2011.- №5(1).- P. 5-9.
59. Asleep versus awake: does it matter? Pediatric regional block complications by patient state: a report from the Pediatric Regional Anesthesia Network / A.H. Taenzer, B.J. Walker, A.T. Bosenberg [et al.] // Regional Anaesthesia and Pain Medicine. –2014. - Jul-Aug, №39(4). - P.279-283
60. Asleep vs sedated vs awake: regional block complications by patient state at the time of block. A report from the pediatric regional anesthesia network / A.

- Taenzer, A.Bosenberg, E.Krane [et al.] //Society for Pediatric Anesthesia .- 2011.- №83 (abstract).
- 61.Boretsky, K.R. Regional anesthesia in pediatrics: marching forward / K.R. Boretsky // Current Opinion Anaesthesiology. -2014 .- № 27(5).- P. 556–560.
- 62.Bosenberg, A. Benefits of regional anesthesia in children /A.Bösenberg // Pediatric Anesthesia. - 2012. - № 22. - P.10–18.
63. Bösenberg, A. The potential future or just a way of trespassing the safety limits of pediatric regional anesthesia? / A.Bösenberg, P.A.Lönnqvist // Pediatric Anesthesia. - 2011. -№ 21 . - P. 95–97
64. Bosenberg, A. Regional anesthesia in children: the future / A.Bosenberg // Pediatric Anesthesia. -2012. №22. - P. 564–569
- 65.Brown, T.C.K. History of pediatric regional anesthesia / T.C.K. Brown // Pediatric Anesthesia.-2011.- №22.-P. 3-9.
66. Bulte, C.S. Level of agreement between heart rate variability and pulse rate variability in healthy individuals / C.S. Bulte, S.W. Keet, C. Boer // European journal of anaesthesiology. 2011. - Vol. 28. – P. 34-38.
- 67.Choquet, O. The new technological trends in ultrasound-guided regional anesthesia / O.Choquet , B. Abbal , X .Capdevila// Current Opinion Anaesthesiology. -2013 .- № 13.
- 68.Clinical research approaches to study in pediatric anesthetic neurotoxicity / M.E. McCann, D.C.Bellinger, A.J. Davidson [et al.] //Neurotoxicology. - 2009. - №30. - P. 766–771.
- 69.Daniel, E.B. Local Anesthetics: Review of Pharmacological Considerations /E.B.Daniel, L.R.Kenneth // Anesthesia Progress. - 2012. № 59(2). P. 90–102.
70. Dao, K.D.Treatment of syndactyly / K.D. Dao, V.E. Wood, A. Billings //Techniques in hand and upper extremity surgery. - 1998. №2. P. 166–177.

71. Defining safe use of anesthesia in children / B. Rappaport, R. D. Mellon, A. Simone [et al.] // The New England Journal of Medicine. - 2011. - № 364. - P. 1387–1390.
72. Dillane, D. Is there still a place for the use of nerve stimulation? / D. Dillane, B.C.Tsui // Pediatric Anesthesia. – 2012. №22. P. 102-108.
73. Döffert, J. Regional anaesthesia in injuries of the upper extremity/ T. Steinfeldt, J. Döffert // Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.- 2015.-№ 50(4).- P. 270-278.
74. Ecoffey, C. /Pharmacokinetics of local anaesthetics in children/ C. Ecoffey //Canadian Journal of Anesthesia. –1992. № 40. P. 533–536.
75. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF) / C. Ecoffey, F.Lacroix, E. Giaufre [et al.] //Pediatric Anesthesia. – 2010. №20. P. 1061–1069.
76. Everyday regional anesthesia in children/P. Marhofer, G.Ivani, S.Suresh [et al.]// Pediatric Anesthesia. - 2012. - Vol.104. – P.265–269.
77. Giaufre, E. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists / E.Giaufre, B. Dalens, A.Gombert// Anesthesia and Analgesia. – 1996.№ 83. – P. 904–912
78. Gilbert, A. Congenital absence of the thumb and digits / A.Gilbert //Journal of Hand Surgery. - 1989. Vol. 14-B, N 1. -P. 6 - 17.
79. Goeller, J.K. Combined use of neuraxial and general anesthesia during major abdominal procedures in neonates and infants/J.K. Goeller, T.Bhalla , J.D. Tobias // Pediatric Anesthesia.-2014.-№ 24(6).- P. 553–560.
80. Haemodynamic changes and stress responses of piglets to surgery during total intravenous anaesthesia with propofol and fentanyl / G. Schiffmann, P. Winter, R. Palme // Lab. Anim. - 2009. – Vol.3, №43. - P. 243 - 248.
81. Heart rate variability as a biomarker for autonomic nervous system response

- differences between children with chronic pain and healthy control children / Subhadra Evans, Laura C Seidman, Jennie CI Tsao [et al.] // *Journal of Pain Research*. - 2013. №6. – P. 449–457.
82. Heart rate variability: a diagnostic and prognostic tool in anesthesia and intensive care / A. T. Mazzeo, E. La Monaga, R. Di Leo [et al.] // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. – 2011.-Aug;55(7). - P.797-811.
83. Infraclavicular brachial plexus block for regional anaesthesia of the lower arm / Chin K. J. - *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013 Aug. 28.
84. Infraclavicular brachial plexus block for regional anaesthesia of the lower arm / Chin K. J. - *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013 Aug. 28.
85. Interscalene brachial plexus blocks under general anesthesia in children: is this safe practice?: A report from the Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN) / A. Taenzer, B.J. Walker, A.T. Bosenberg [et al.] // *Regional Anesthesia and Pain Medicine* .- 2014.-№39(6).- P. 502-505.
86. Johnson, D.W. Perioperative point-of-care ultrasonography / D.W. Johnson *Anesthesiology*. – 2012. №115. P. 460–462.
87. Jöhr, M. Regional anaesthesia in neonates, infants and children: An educational review / M. Jöhr // *European Journal of Anaesthesiology*. - 2015.- May, № 32(5).- P.289-297.
88. Krane, E.J. The safety and effectiveness of continuous peripheral nerve blockade in children / E.J. Krane , D.Polaner // *Anesthesia and analgesia*.-2014.-№ 118(3).- P. 499–500.
89. Kvernmo, H.D. Treatment of congenital syndactyly of the fingers / H.D. Kvernmo, J-R. Haugstvedt // *Tidsskrift for Den norske legeforening*. - 2013. - №133. - P. 1591 – 1595
90. Lam, D.K. Evidence for the Use of Ultrasound Imaging in Pediatric Regional Anesthesia: A Systematic Review / D.K. Lam , G.N. Corry , B.C. Tsui // *Regional Anesthesia and Pain Medicine*.- 2015.-№ 11.

91. Lönnqvist, P.A. Consent issues and pediatric regional anesthesia / P.A. Lönnqvist, N.S. Morton, A.K. Ross // *Pediatric Anesthesia*.- 2009. - №19. - P.958–960.
92. Marhofer, P. Ultrasound guidance in regional anesthesia / P.Marhofer, M.Greher, S.Kapral//*British Journal of Anaesthesia*. - 2005. - №94. – P. 7–17.
- 93.Marhofer, P. Ultrasound-guided upper extremity blocks - tips and tricks to improve the clinical practice/P. Marhofer , H. Willschke , S.C. Kettner // *Paediatric Anaesthesia*.- 2012.-№ 22 (1).- P. 65-71.
- 94.McNaught, A. Posterior interscalene block: an ultrasound-guided case series and overview of history, anatomy and techniques / A.McNaught, P.McHardy, T. Imad // *Pain Research and Management*. - 2010. - Vol.22(10). - P. 995-1001.
- 95.Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) / E.W. Ely, B. Truman, A.Shintani, [et al.] // *Journal of the American Medical Association*. 2003. -№11. – P. 2983-2991.
- 96.Morton, N.S. APA national audit of pediatric opioid infusions / N.S. Morton, A. Errera // *Pediatric Anesthesia*.- 2010.- №20. P. 119–125.
- 97.Mossetti, V. Controversial issues in pediatric regional anesthesia / V. Mossetti, G. Ivani// *Pediatric Anesthesia*.- 2012. - № 22. -P. 109–114.
- 98.Neuraxial blockade in children: analysis of complications recorded over the first three years of the pediatric regional anesthesia network / B. Waker, A. Bosenberg, D. Polaner [et al.] // *The Society for Pediatric Anesthesia*.- 2011.- №72 (abstract).
- 99.Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: a prospective randomized trial / E. Dingemans, S.R. Williams, G. Arcand [et al.] // *Anesthesia and Analgesia*. - 2007.-№104.- P. 1275– 1280.

100. No clinical or electrophysiologic evidence of nerve injury after intraneural injection during sciatic nerve block / X.Sala-Blanch, A.M. Lopez, J.Pornes[et al.] // *Anesthesiology*. - 2012. - №115. - P. 589–595.
101. Pediatric hand and upper limb surgery. A practical guide syndactyli. / P.M. Waters. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012. - 647 p.
102. Pediatric Regional Anesthesia Network [PRAN]: a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia / D.M. Polaner, A.H. Taenzer, B.J. Walker [et al.] // *Anesthesia and Analgesia*. - 2012. - № 115. - P.1353–1364.
103. Peterson, M.K. Ultrasound guided nerve blocks / M.K.Peterson, F.A. Millar, D.G. Sheppard // *British Journal of Anaesthesia*. - 2002. -№ 88. - P. 621–624.
104. Polaner, D.M. Pediatric Regional Anesthesia Network Investigators. Quality assurance and improvement: the Pediatric Regional Anesthesia Network / D.M. Polaner, L.D. Martin // *Pediatric Anesthesia*.- 2012. - № 22.- P. 115–119.
105. Polaner, D.M. Pediatric regional anesthesia: what is the current safety record?/ D.M. Polaner, J. Drescher // *Pediatric Anesthesia*.-2011.-№ 21(7).- P. 737–742.
106. Polaner, D.M. PRAN Investigators. Quality assurance and improvement: the Pediatric Regional Anesthesia Network / D.M. Polaner, L.D. Martin// *Pediatric Anesthesia*.- 2012.- № 22.- P. 115–119.
107. Postoperative pain and the use of ultrasound-guided regional analgesia in pediatric supracondylar humerus fractures/C.D. Glover , J.S. Paek , N. Patel [et al.]// *Journal of Pediatric Orthopaedics*.- 2015.-№ 24 (3).- P. 178-183.
108. Preliminary data from the Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN); demographics, practice patterns, and complications [abstract] // D.M. Polaner, A. Bosenberg, J.Cravero[et al.] // *American Society*

- Anesthesiologists Annual Meeting. - New Orleans, Louisiana. - 2009. - P. 243-244.
109. Rayan, G. M. Congenital Hand Anomalies and Associated Syndromes / G. M. Rayan, J. Upton III. - Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2014. – 490 p.
110. Regional anaesthesia in anesthetized or heavily sedated patients / C.M. Bernards, A.Hadzic, S. Suresh [et al.] // Regional Anesthesia and Pain Medicine. - 2008. № 33. - P. 449–460
111. Regional anaesthesia to improve pain outcomes in paediatric surgical patients: a qualitative systematic review of randomized controlled trials / S.Suresh , K . Schaldenbrand , B. Wallis [et al.]// British Journal of Anaesthesia.- 2014.-№ 113 (3).- P. 375-390.
112. Regional anaesthesia to improve pain outcomes in paediatric surgical patients: a qualitative systematic review of randomized controlled trials/ S. Suresh , K. Schaldenbrand, B.Wallis [et al.] // British Journal Of Anaesthesia.- 2014.- №113 (3).-P. 375-390.
113. Regional anesthesia alone for pediatric free flaps / K.A. Bjorklund , H. Venkatramani , G .Venkateshwaran [et al.] // Journal Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery.- 2015.- №14
114. Regional anesthesia procedures in childhood: Austrian interdisciplinary recommendations on pediatric perioperative pain management / B.Messerer, M. Platzer , C.Justin [et al.] // Schmerz.- 2014.-№ 28(1).- P. 67-81.
115. Sadler, T.W.Langman’s Medical Embryology. 12th edition / T.W.Sadler. - Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins, 2012. - P. 384.
116. Safety of pediatric continuous interscalene block catheters placed under general anesthesia: a single center's experience / H. Gurnaney, W.T. Muhly, F.W. Kraemer [et al.]// Acta Anaesthesiologica Scandinavica.- 2015.-№ 59(3).- P. 377-383.

117. Sanders, R.D. Anesthetic induced neurotoxicity of the neonate: time for clinical guidelines? / R.D. Sanders, A. Davidson // *Pediatric Anesthesia*.- 2009. - № 19. - P. 1141–1146
118. Schofield, S. Paediatric Research in Emergency Departments International Collaborative (PREDICT). Procedural sedation and analgesia for reduction of distal forearm fractures in the paediatric emergency department: A clinical survey / S. Schofield, J.Schutz, F.E.Babl // *Emergency Medicine Australasia*. - 2013. - Jun № 25(3). - P. 241-247.
119. Schultz-Machata, A.M. What's new in pediatric acute pain therapy?/ A.M. Schultz-Machata, M. Weiss, K. Becke// *Current Opinion in Anesthesiology*.- 2014.- №27(3).- P. 316-322.
120. Suresh, S. Ultrasound for regional anesthesia in children/ S.Suresh , A. Sawardekar , R. Shah // *International Anesthesiology Clinics*.- 2014.-№ 32 (1).- P. 263-279.
121. Susanne, K. Procedural Sedation and Analgesia in the Pediatric Emergency Department: A Review of Sedative Pharmacology / K. Susanne, A. Roy // *Clinical Pediatric Emergency Medicine*. - 2010. - №11. - P. 233.
122. Tsui , Ban C.H. Ultrasound beyond regional anesthesia / Ban C.H.Tsui, V. Hui Yun Ip // *Canadian journal of anesthesia* .-2011. - №58.-P.499–503.
123. Ultrasonographic-guided axillary plexus blocks with low volumes of local anaesthetics: a crossover volunteer study / U.Eichenberg, S. Stockli,G.Huber[et al.] // *Anaesthesia*. - 2010. - Vol.65(3). - P. 266-271.
124. Ultrasound - guided trunk and core bloks in infants and children / T. Bhalla, A. Sawardekar, E. Dewhirst [et al.]// *Journal Of Anesthesia*.- 2012.- №27(1).-P.109-123.
125. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia for Pediatric Burn Reconstructive Surgery: A Prospective Study / E.S. Shank, J.A. Martyn, M.B. Donelan [et al.]// *Journal of Burn Care & Research*.- 2014.-№ 19 (3).

126. Upper-Extremity Peripheral Nerve Blocks in the Perioperative Pain Management of Orthopaedic Patients: AAOS Exhibit Selection / U.Srikumaran, B.E. Stein, E.W. Tan [et al.] //Journal of Bone and Joint Surgery.2013.- Dec №1895(24). - P. 1971-1973.
127. Vicchio, N. Evaluation of 18279 Blocks in a Pediatric Hospital / N. Vicchio, V. Mossetti, G. Ivani // Anesthesiology and Pain Medicine.- 2015.-№ 5 (2).
128. Walker, I.A. Improving surgical safety globally: pulse oximetry and the WHO guidelines for safe surgery / I.A. Walker, M. Newton, A.T. Bosenberg //Paediatric Anaesthesia.- 2011. - № 21. - P. 825–828.
129. Weber, F. Premedication with nasal s – ketamine and midazolam provides good conditions for induction of anesthesia in preschool children / F.Weber, H.Wulf, G. Saeidi //Canadian Journal of Anesthesia. – 2003. – May, Vol. 50 (5). – P. 470 - 475.
130. What's new in pediatric orthopaedics / J.O .Sanders, N.Y. Otsuka, J.E. Martus // The Journal Of Bone And Joint Surgery.-2015.- №97(4).- P. 553-560
131. Wu, C.L. Measurement of patient satisfaction as an outcome of regional anesthesia and analgesia: a systematic review / C.L. Wu // Regional Anaesthesia and Pain Medicine. – 2001. - № 26. - P. 74-75

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 4.1.1 - Сравнительные показатели ЧСС на этапах исследования; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	ПА	ОА	Р
I	136,5 (115,5-146,2)	133,0 (115,0-140,0)	0,49
II	122,5 (115,2-139,0)	127,0 (109,0-141,0)	0,86
III	116,5 (110,2-126,0)	123,0 (110,0-141,0)	0,07
IV	115,0 (106,5-126,0)	129,0 (111,0-141,0)	0,03
V	114,5 (105,2-127,5)	125,0 (113,0-136,0)	0,07
VI	114,5 (107,2-125,5)	124,0 (112,0-136,0)	0,08

Р – достоверность различий между группами

Таблица 4.1.7 - Сравнительные показатели ОПСС на этапах исследования; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	ПА	ОА	Р
I	3666,0 (3110,0-3986,7)	3707,0 (3135,0-3971,0)	0,83
II	3658,5 (3190,0-4081,2)	3679,0 (3300,0-3852,0)	0,56
III	3733,0 (3119,7-4079,7)	3201,0 (2726,0-3593,0)	0,04
IV	3787,0 (3270,5-4116,7)	3280,0 (2823,0-3909,0)	0,07
V	3658,0 (2880,5-4156,0)	3291,0 (2768,0-3863,0)	0,17
VI	3673,0 (3094,5-4144,7)	3166,0 (2865,0-4001,0)	0,19

Р – достоверность различий между группами

Таблица 4.1.8 - Сравнительные показатели ФВ на этапах исследования; M(Q₁÷Q₃)

Этапы	ПА	ОА	Р
I	59,5 (59,0-61,7)	60,0 (59,0-61,0)	0,57
II	60,0 (58,2-60,0)	61,0 (60,0-62,0)	0,02
III	61,0 (59,2-62,5)	61,0 (59,0-62,0)	0,67
IV	61,0 (59,0-62,0)	60,0 (59,0-61,0)	0,09
V	61,0 (60,0-62,0)	60,0 (59,0-61,0)	0,02
VI	61,0 (60,0-62,0)	60,0 (58,0-60,0)	0,00

Р – достоверность различий между группами

**Таблица 4.2.1 - Сравнительные показатели ИН на этапах исследования;
M(Q₁÷Q₃)**

Этапы	ПА	ОА	Р
I	244,0(224,7-260,0)	254,0(224,0-259,0)	0,76
II	248,5(233,7-288,0)	239,0(202,0-262,0)	0,12
III	247,0(228,2-263,0)	220,0(208,0-254,0)	0,14
IV	249,0(218,0-276,7)	207,0(200,0-240,0)	0,02
V	241,0(201,2-267,7)	216,0(199,0-239,0)	0,12
VI	250,0(217,2-262,0)	227,0(201,0-263,0)	0,22

Р - достоверность различий между группами

**Таблица 4.3.3 - Сравнительные показатели ЧД на этапах исследования;
M(Q₁÷Q₃)**

Этапы	ПА	ОА	Р
I	33,0 (28,2-36,5)	32,0 (28,0-35,0)	0,71
II	32,5 (28,0-34,7)	30,0 (26,0-35,0)	0,51
III	30,0 (28,0-32,0)	28,0 (26,0-30,0)	0,04
IV	28,5 (27,0-30,0)	28,0 (26,0-30,0)	0,37
V	28,0 (26,2-29,7)	28,0 (26,0-30,0)	0,91
VI	28,0 (26,2-29,0)	29,0 (25,0-31,0)	0,50

Р – достоверность различий между группами

**Таблица 4.3.4 - Сравнительные показатели сахара крови на этапах
исследования; M(Q₁÷Q₃)**

Этапы	ПА	ОА	Р
I	4,7 (4,2-5,0)	4,7 (4,2-5,0)	0,86
V	4,6 (4,4-4,9)	4,8 (4,4-5,0)	0,00
VI	4,8 (4,6-5,0)	5,0 (4,8-5,7)	0,00

Р – достоверность различий между группами

Таблица 4.3.5 - Сравнительные показатели рСО₂ на этапах исследования; М(Q₁÷Q₃)

Этапы	рСО ₂ (мм рт. ст.)		Р
	ПА	ОА	
I	36,6 (34,9-37,9)	36,6(34,7-38,1)	0,99
V	38,5 (37,7-39,8)	39,4(37,8-40,1)	0,73
VI	40,1 (38,8-42,5)	43,7(41,7-47,1)	0,00

Р – достоверность различий между группами

Таблица 4.3.6 - Сравнительные показатели рН на этапах исследования; М(Q₁÷Q₃)

Этапы	рН		Р
	ПА	ОА	
I	7,39 (7,38-7,42)	7,40(7,38-7,43)	0,53
V	7,38 (7,36-7,40)	7,35(7,33-7,38)	0,01
VI	7,38 (7,36-7,40)	7,31(7,29-7,33)	0,00

Р – достоверность различий между группами

Таблица 4.3.7 - Сравнительные показатели ВЕ на этапах исследования; М(Q₁÷Q₃)

Этапы	ВЕ (ммоль/л)		Р
	ПА	ОА	
I	-2,1 (-3,0;-1,3)	-1,8(-2,2;-1,6)	0,35
V	-2,0 (-2,4;-1,1)	-2,0(-3,1;-1,9)	0,40
VI	-1,6 (-1,9;-1,1)	-3,9(-4,1;-3,5)	0,00

Р – достоверность различий между группами



Государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный
медицинский университет»
Министерства здравоохранения
Российской Федерации
(ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава
России)

ул. Репина, 3, г. Екатеринбург, 620028

Тел. (343) 371-34-90; факс 371-64-00

E-mail: usma@usma.ru

ИНН/КПП 6658017389/665801001

О.С.С. № 897

на № _____ от _____

Акт

внедрения в процесс преподавания на кафедре анестезиологии,
реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ПП
ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России результатов диссертации заочного
аспиранта Александровой Ольги Владимировны на тему:
«Сравнительная оценка общей и проводниковой анестезии при
хирургической коррекции врожденных деформаций кисти
у детей раннего возраста»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: председателя - проректора по учебной работе, д.м.н. профессора Н.С. Давыдовой и членов: заведующего учебно-методической частью кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ПП ГБОУ ВПО УГМУ Минздрава России, д.м.н. профессора А.В. Куликова, к.м.н. доцента Г.В. Соболевой удостоверяем, что полученные О.В. Александровой теоретические данные по результатам диссертационной работы на тему «Сравнительная оценка общей и проводниковой анестезии при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста» внедрены в учебный процесс с 2014 года и используются при проведении лекций и практических занятий для врачей на циклах переподготовки и усовершенствования, а также ординаторов, обучающихся

на кафедре анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ПП
Уральского государственного медицинского университета.

Председатель:

Проректор по учебной работе,

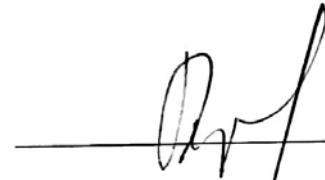
д.м.н. профессор



Н.С. Давыдова

Члены комиссии:

1. Заведующий учебно-методической
частью кафедры. д.м.н., профессор

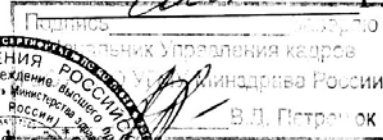


А.В. Куликов

2. Доцент кафедры, к.м.н.



Г.В. Соболева



Российская Федерация
 Министерство здравоохранения
 Свердловской области
 Государственное учреждение здравоохранения
**ОБЛАСТНАЯ ДЕТСКАЯ
 КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА №1**
 ул. С. Дерябиной, 32, Екатеринбург 620149
 тел. (343) 240-57-80, факс (343) 240-58-01
 E-mail: odkb@mail.ru, http:// www.odkb.ru
 ОГРН 1026605240969
 ИНН 6661002199 КПП 667101001
 № _____ от 29.06.2015



УТВЕРЖДАЮ:
 Главный врач
 к.м.н. С.Р. Беломестнов.

Акт

внедрения в лечебную практику ГБУЗ СО Областная детская клиническая больница №1 результатов диссертации О.В. Александровой на тему: «Оценка эффективности проводниковой анестезии при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей младшего возраста»

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя (зам.главного врача по лечебным вопросам к.м.н. С.Г. Дубровина) и членов комиссии (и.о. зав. РАО А.А. Клещёва, врача анестезиолога – реаниматолога А.Ю. Глухих) удостоверяем, что разработанный О.В.Александровой метод анестезиологического пособия на основе блокады плечевого сплетения надключичным доступом в сочетании микроструйным внутривенным введением мидазолама в дозе 0,47 мг/кг/час при ортопедических операциях на кисти у детей раннего возраста внедрен в практику отделения анестезиологии и реанимации. Разработанный метод анестезиологического пособия и оценки качества анестезии позволяет эффективно и безопасно обезболить детей начиная с грудного возраста при ортопедических операциях на верхних конечностях. Применяемая методика анестезии позволяет отказаться от использования наркотических анальгетиков для послеоперационного обезболевания.

Председатель зам.главного врача
 по лечебным вопросам, к.м.н.

С.Г. Дубровин

Члены комиссии:

1. и.о. зав. РАО

А.А. Клещёв

2. Врач анестезиолог – реаниматолог

А.Ю. Глухих

Подписи С.Г. Дубровина, А.А. Клещёва, А.Ю. Глухих

нач. отделов кадров



О.В. Черкашина

Управление здравоохранения
Администрации города Екатеринбурга

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ДЕТСКАЯ ГОРОДСКАЯ
КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА № 9»
(МАУ ДГКБ № 9)**

Решетская ул., 51, Екатеринбург 620134
тел.(343) 323-05-98, факс (343) 323-05-89
E-mail: dmb9@mail.ru
ОГРН 1026602971592
ИНН 6659007680 КПП 665901001

№ 2055 от «29» 10 2014г.


На № _____ от «___» _____ 2014г.

АКТ

внедрения в лечебную практику МАУ «Детская городская клиническая больница № 9» результатов диссертации О.В. Александровой на тему: «Оценка эффективности проводниковой анестезии при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей младшего возраста».

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе: председателя заместителя главного врача по науке А.В. Сулимова и членов: заведующего ОАР Э.Ю. Ольховского, врача анестезиолога – реаниматолога С.А. Беляева удостоверяем, что разработанные О.В.Александровой практические рекомендации по проведению анестезии при ортопедических операциях на кисти у детей младшего возраста, внедрен в практику отделения анестезиологии и реанимации. Данный метод, основанный на блокаде плечевого сплетения надключичным доступом, обеспечивает эффективную интраоперационную и послеоперационную аналгезию, что позволяет отказаться от использования наркотических анальгетиков для обезболивания в ближайшем послеоперационном периоде

Председатель

Заместитель главного врача по науке, к.м.н.  А.В. Сулимов

Члены комиссии:

Заведующий ОАР

Врач анестезиолог – реаниматолог



Э.Ю. Ольховский

С.А. Беляев