

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Объект авторского права
УДК: 617.58-089.2-089.5-035-053.2

РОЗИН
Юрий Эдуардович

**АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ПРИ ОРТОПЕДО-ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАТИВНЫХ
ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЯХ У ДЕТЕЙ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.20 – анестезиология и реаниматология

Минск 2025

Научная работа выполнена в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Научный руководитель: Кулагин Алексей Евгениевич, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой детской анестезиологии и реаниматологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

Официальные оппоненты: Канус Иван Иванович, доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный деятель науки Республики Беларусь

Якубцевич Руслан Эдвардович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

Оппонирующая организация: учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

Защита состоится 22 октября 2025 года в 14.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.08 при учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» по адресу: 220083, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83, тел.: 302 16 21, e-mail: uchsovet@bsmu.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан 19 сентября 2025 года.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций Д 03.18.08,
кандидат медицинских наук, доцент



В.Н. Громыко

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно в Республике Беларусь травмы получают более 750 тысяч жителей, из них 150 тысяч, или 20%, составляют дети и подростки в возрасте до 18 лет [Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2019]. Лидирующее место в структуре детского травматизма занимают травмы конечностей, из них до 30% составляют переломы костей [Белецкий А. В., Ломать Л. Н., 2013]. Врожденные заболевания и аномалии развития опорно-двигательного аппарата составляют 7,8–10% среди врожденных пороков развития с частотой встречаемости, по данным различных авторов, от 47 до 237 случаев на 1000 детского населения [Шапира К. И. и др., 2000; Барашнев Ю. И. и др., 2004; Зайцева О. А. и др., 2023].

В этой связи своевременно выполненное оперативное вмешательство относится к одному из основных методов лечения, позволяющему предотвратить нарушения функций конечностей в процессе роста и развития ребенка, снизить вероятность инвалидности и повысить дальнейшее качество жизни. Одной из ключевых составляющих в успешном выполнении оперативных вмешательств является применение эффективной и безопасной анестезии [Чичахов Д. А. и др., 2010]. Наиболее распространенным методом анестезиологического обеспечения при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей остается многокомпонентная сбалансированная общая анестезия [Файзиев О. Я. и др., 2018; Sekandarzad M. et al., 2017]. Однако адекватная защита пациента от операционного стресса, а также от послеоперационной боли возможна только при мультимодальном подходе к обезболиванию [Канус И. И., 2002; Илюкевич Г. В. и др., 2006, 2012; Овечкин А. М., 2013, 2015; Дзядзько А. М. и др., 2015; Заболотский Д. В. и др., 2016]. В последнее десятилетие в детской анестезиологии стали применяться сочетанные методы обезбоживания, основанные на комбинации многокомпонентной общей анестезии и проводниковых блокад периферических нервов [Айзенберг В. Л. и др., 2011, 2014; Заболотский Д. В. и др., 2016, 2017; Hemmerling T. et al., 2018]. Для обеспечения адекватной анальгезии при операциях на нижних конечностях требуется блокада седалищного и бедренного нервов. При блокаде двух нервов сохраняется риск системной токсичности местных анестетиков ввиду использования высоких дозировок местных анестетиков [Печерский В. Г., Марочков А. В., 2018].

Совершенствование существующих методик и разработка новых эффективных и безопасных методов анестезии при операциях на нижних конечностях у детей является актуальной задачей современной анестезиологии, что и послужило основанием для выполнения настоящего исследования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами, темами

Тема диссертационной работы соответствует приоритетным направлениям фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь (указ Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы» от 07.05.2020 г. № 156).

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научных исследований УО «Белорусский государственный медицинский университет» в рамках инициативной научно-исследовательской работы кафедры детской анестезиологии и реаниматологии «Разработать и внедрить метод анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей» (номер государственной регистрации 20220416 от 31.03.2022 г., срок выполнения: 01.12.2021–31.05.2025 гг.).

Цель, задачи, объект и предмет исследования

Цель исследования: повысить эффективность и безопасность анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей путем разработки нового метода, основанного на комбинации многокомпонентной сбалансированной общей анестезии с проводниковыми блокадами седалищного и бедренного нервов, выполненных малыми дозировками и объемами местных анестетиков.

Задачи исследования:

1. Определить ультрасонографические особенности периферических нервов нижних конечностей у детей для оценки возможности выполнения проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов малыми дозировками и объемами местных анестетиков.

2. Разработать метод анестезиологического обеспечения ортопедо-травматологических оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей, основанный на комбинации многокомпонентной сбалансированной общей анестезии и проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов, выполненных малыми дозировками и объемами местных анестетиков.

3. Провести сравнительный анализ влияния многокомпонентной сбалансированной общей анестезии и разработанного метода сочетанной анестезии на показатели гемодинамики, глубину анестезии, выраженность хирургического стресс-ответа при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей.

4. Установить влияние многокомпонентной сбалансированной общей и сочетанной анестезии на качество и продолжительность послеоперационного обезболивания после ортопедо-травматологических оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей.

Объект исследования: 60 детей, которым выполняли УЗИ с целью определения ультрасонографических особенностей периферических нервов нижних конечностей; 90 детей, оперированных по поводу ортопедо-травматологических заболеваний нижних конечностей в условиях многокомпонентной сбалансированной общей анестезии и разработанного метода сочетанной анестезии с использованием малых дозировок и объемов местных анестетиков при выполнении проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов.

Предмет исследования: влияние метода анестезиологического обеспечения на параметры гемодинамики, глубину анестезии, показатели хирургического стресс-ответа (кортизол, лактат, глюкоза) в периоперационном периоде, число осложнений и неблагоприятных инцидентов. Влияние малых дозировок и объемов местных анестетиков на эффективность проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов как аналгетического компонента сочетанной анестезии. Влияние метода анестезии на качество обезболивания в первые 24 часа после оперативных вмешательств.

Научная новизна

Определены ультрасонографические особенности периферических нервов нижних конечностей у детей, что позволило научно обосновать выполнение проводниковых блокад малыми дозировками и объемами местных анестетиков.

Впервые разработан и внедрен в клиническую практику метод сочетанной анестезии при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей, основанный на комбинации многокомпонентной сбалансированной общей анестезии с проводниковыми блокадами седалищного и бедренного нервов, выполненных малыми дозировками и объемами местных анестетиков.

Впервые разработан метод персонифицированного расчета необходимого объема местного анестетика при блокаде седалищного нерва у детей подъягодичным доступом.

Доказана клиническая эффективность и безопасность использования малых дозировок и объемов местных анестетиков как аналгетического компонента сочетанной анестезии при анестезиологическом обеспечении ортопедо-травматологических оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей.

Установлено, что применение разработанного метода анестезиологического обеспечения при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей позволяет снизить выраженность хирургического стресс-ответа и достичь значимого обезболивающего эффекта в интра- и послеоперационном периоде.

Положения, выносимые на защиту

1. Ультрасонографическими особенностями периферических нервов нижних конечностей у детей являются: увеличение площади поперечного сечения, передне-заднего и поперечного размеров бедренного и седалищного нервов с возрастом, ростом, массой тела, что отражает закономерности их роста и развития в детском и подростковом возрасте. Площадь поперечного сечения седалищного нерва у детей превышает площадь поперечного сечения бедренного нерва в 1,8–2 раза ($p < 0,05$), что следует учитывать при индивидуальном расчете объема местного анестетика для обеспечения эффективных и безопасных проводниковых блокад. Персонализированный подбор объемов и дозировок местных анестетиков на основании возрастных ультрасонографических особенностей периферических нервов нижних конечностей у детей обеспечивает достаточную эффективность проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов при использовании малых дозировок и объемов местного анестетика.

2. Разработанный метод анестезиологического обеспечения ортопедо-травматологических оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей, заключающийся в комбинации многокомпонентной сбалансированной общей анестезии с проводниковыми блокадами седалищного и бедренного нервов, позволяет снизить количество и объем введенного местного анестетика в 1,5–2 раза.

3. Применение разработанного метода сочетанной анестезии при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей обеспечивает более эффективное интраоперационное обезболивание при значительном снижении концентрации севофлурана в 2,1 раза и дозировки фентанила в 7,4 раза по сравнению с многокомпонентной сбалансированной общей анестезией, о чем свидетельствуют меньшие уровни кортизола на 45,4–51,2%, показатели ЧСС, систолического АД, диастолического АД и среднего АД на 7–20% ($p < 0,05$).

4. Использование разработанного метода проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов в качестве аналгетического компонента сочетанной анестезии при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей приводит к увеличению продолжительности послеоперационного обезболивания в 11,7 раз по сравнению с применением только многокомпонентной сбалансированной общей анестезии, а также

к снижению потребности во введении наркотических анальгетиков на 31% в течение первых суток после оперативных вмешательств ($p < 0,05$).

Личный вклад соискателя ученой степени

Совместно с научным руководителем выбрана тема диссертации, определены цель и задачи, разработаны дизайн и план исследования. Автором проведен патентно-информационный поиск и аналитический обзор литературы. В 100% случаев соискателем выполнены набор материала по теме диссертации, обработка медицинской документации, формирование электронной базы данных, выполнена статистическая обработка полученных данных. Личный вклад автора в формулировку выводов и практических рекомендаций составил 90%. Анестезия с применением проводниковых блокад нервов нижних конечностей выполнена соискателем в 90% случаев, а без применения проводниковых блокад – в 55%. Ультразвуковые исследования периферических нервов нижних конечностей выполнены совместно с заведующим отделением ультразвуковой диагностики УЗ «Могилевская областная детская больница» (вклад автора – 50%).

Полученные результаты опубликованы в статьях (вклад соискателя – 85–90%) [1–А–8–А], материалах съездов, конференций и тезисах докладов (вклад автора – 90–95%) [9–А–15–А]. По результатам диссертации на метод анестезии при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей утверждена инструкция по применению (вклад автора – 80%) [16–А].

Получен 1 патент на изобретение (личный вклад – 90%) [17–А]. В совместных публикациях личный вклад соискателя от 70 до 85%.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные результаты диссертационной работы представлены на: областных научно-практических конференциях врачей анестезиологов-реаниматологов «Новые технологии в анестезиологии и интенсивной терапии критических состояний» (Могилев, 2022, 2023); областной научно-практической конференции «Инвазивные манипуляции под ультразвуковым контролем в интенсивной терапии и анестезиологии» (Могилев, 2022); мемориальной научно-практической конференции с международным участием памяти профессора В. В. Курека «Актуальные вопросы детской анестезиологии и реаниматологии» (Минск, 2021, 2022, 2023); 9-м съезде анестезиологов-реаниматологов Республики Беларусь с международным участием «Актуальные проблемы оказания анестезиолого-реанимационной помощи» (Минск, 2022); 14-й республиканской научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых «Проблемы и перспективы развития современной медицины» (Гомель, 2022);

17-м съезде хирургов Республики Беларусь и научно-практической конференции с международным участием «Хирургия Беларуси – состояние и развитие» (Могилев, 2023).

Результаты работы внедрены в лечебный процесс государственного учреждения «РНПЦ травматологии и ортопедии», учреждения здравоохранения «Могилевская областная детская больница», учреждения здравоохранения «Гомельская областная детская клиническая больница», учреждения здравоохранения «Бобруйская центральная больница», а также в учебный процесс учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Получено 5 актов о практическом использовании результатов диссертационного исследования, из них 4 акта внедрения в лечебный процесс и 1 акт внедрения в учебный процесс.

Опубликование результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из которых 8 статей в рецензируемых изданиях, соответствующих пункту 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий; 7 публикаций в виде материалов и тезисов докладов научных конференций и съездов в Республике Беларусь, Российской Федерации. Общий объем публикаций составил 6,5 авторских листа. Министерством здравоохранения Республики Беларусь утверждена 1 инструкция по применению. Получен 1 патент на изобретение Российской Федерации.

Структура и объем диссертации

Диссертация представлена на 99 страницах машинописного текста и состоит из оглавления, списка сокращений и условных обозначений, введения, общей характеристики работы, 5 глав, заключения, списка использованных источников (19 страниц), содержащего 190 литературных источников, из которых 84 русскоязычных и 106 англоязычных, 18 публикаций соискателя, приложения (9 страниц). Работа содержит 21 таблицу и 16 рисунков (11 страниц).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В аналитическом обзоре литературы приведен анализ данных литературных источников по проблеме анестезиологического обеспечения ортопедо-травматологических оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей.

Материал и методы исследования

В настоящее исследование было включено 150 пациентов. Исследование проводилось в два этапа.

На этапе 1 при помощи УЗИ были определены ультразвукографические особенности периферических нервов нижних конечностей у 60 детей в возрасте от 5 до 17 лет, которые находились на стационарном лечении по поводу заболеваний, не связанных с патологией центральной и периферической нервной системы.

В зависимости от возраста дети были разделены на две группы: группа А – 5–11 лет (n=35), группа Б – 12–17 лет (n=25).

УЗИ выполняли аппаратом LOGIQ E (General Electric, Корея) линейным датчиком 12 МГц с использованием встроенной программы «нервы». Последовательно измеряли расстояние от поверхности кожи до параневрия, площадь поперечного сечения (ППС), передне-задний и поперечный размеры седалищного, бедренного, большеберцового и малоберцового нервов обеих нижних конечностей. Оценивали взаимосвязь между площадью поперечного сечения исследуемых нервов возрастом и антропометрическими показателями пациентов.

На этапе 2 для определения наиболее эффективного и безопасного метода анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей было проведено одноцентровое проспективное рандомизированное исследование. В настоящее исследование включено 90 детей в возрасте от 6 до 17 лет, которым проводили оперативные вмешательства в плановом порядке.

Критерии включения в исследование: возраст от 6 до 17 лет, наличие показаний к оперативному вмешательству на нижних конечностях, подписанное информированное согласие родителей или законных представителей на участие в исследовании, оценка физического статуса по шкале ASA I–II класс.

Критерии исключения: отказ родителей или законных представителей от участия в исследовании, наличие экстренных показаний к оперативным вмешательствам, хирургические вмешательства на обеих нижних конечностях за одну операцию, аллергические реакции на компоненты анестезии, инфекционные поражения кожи в области осуществления проводниковых блокад, оперативные вмешательства в области выше коленного сустава.

В зависимости от метода анестезии пациенты были разделены на две клинические группы. Рандомизацию осуществляли при помощи генератора случайных чисел программы Statistica 10.0.

Группа 1 включала 40 детей, оперированных в условиях многокомпонентной сбалансированной общей анестезии (МСОА).

Группа 2 включала 50 детей, оперированных в условиях разработанного метода сочетанной анестезии (МСОА + проводниковые

блокады седалищного и бедренного нервов, выполненные малыми дозировками и объемами местных анестетиков).

Малыми дозировками местных анестетиков считали менее 2,5 мг/кг для лидокаина и менее 1 мг/кг для ропивакаина.

Характеристика пациентов и объем оперативных вмешательств в группах 1 и 2 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Общая характеристика пациентов и объем оперативных вмешательств в обеих клинических группах

Критерии оценки	Группа 1 (n=40)	Группа 2 (n=50)	p
Возраст, лет Me [LQ; UQ]	12 [9; 13]	12,5 [10; 14]	0,41 ¹
Масса, кг Me [LQ; UQ]	50 [35; 59]	46,3 [35,5; 59]	0,95 ¹
Рост, см Me [LQ; UQ]	156,5 [140; 165]	154,5 [144,5; 165]	0,85 ¹
Соотношение по полу, муж/жен	19/21	25/25	0,81 ²
Объем операций:			
– корригирующие операции по поводу деформаций стоп (n)	22	27	0,92 ²
– удаление новообразований костей стоп, костей голени (n)	8	9	0,93 ³
– открытая репозиция, остеосинтез костей голени (n)	8	12	0,84 ³
– оперативные вмешательства в области коленного сустава (n)	2	2	0,69 ⁴

Примечание – ¹ для статистического анализа использован критерий Манна–Уитни; ² для статистического анализа использован критерий χ^2 Пирсона; ³ для статистического анализа использован критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йетса; ⁴ для статистического анализа использован односторонний критерий Фишера.

Статистически достоверных различий по возрасту, полу, массе тела, росту, объему и продолжительности оперативных вмешательств, длительности анестезии между группами выявлено не было ($p > 0,05$ для критериев Манна–Уитни и χ^2 Пирсона).

Методика проведения анестезии включала:

Премедикация – диазепам 5 мг (0,1–0,2 мг/кг) перорально за 2 часа до начала анестезии. Индукция в анестезию: ингаляционно – севофлуран (7 об.%) с кислородо-воздушной смесью (0,5/0,5) и фентанилом (0,5 мкг/кг) (n=39); внутривенно – пропофол (1,9–2,1) мг/кг, фентанил (0,5 мкг/кг) и сукцинилхолин (1–2) мг/кг (n=51). Пройодимость дыхательных путей обеспечивали с помощью ларингеальной маски второго поколения I-Gel. Поддержание анестезии – севофлуран в смеси воздуха с кислородом (0,6/0,4) в потоке свежего газа 2 л/мин: в 1-й группе – минимальную альвеолярную концентрацию (МАК) поддерживали на уровне 0,9–1,1, во 2-й группе – 0,5–0,7 (аппарат Primus Drager, Германия). Интраоперационное обезболивание: в 1-й группе – фентанил 3,7 [2,7; 4,8] мкг/кг в/в, во 2-й группе – проводниковые блокады (ПБ) седалищного и бедренного нервов.

После окончания оперативного вмешательства при восстановлении адекватного спонтанного дыхания, сознания и защитных рефлексов ларингеальную маску (ЛМ) удаляли.

Во время анестезии проводили постоянный мониторинг показателей: частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД) систолического, АД диастолического, АД среднего, электрокардиографии, пульсоксиметрии, концентрации O_2 , CO_2 , севофлурана во вдыхаемой и выдыхаемой смеси, МАК ингаляционного анестетика, дыхательного объема, объема минутной вентиляции, пикового давления на вдохе, показателя биспектрального (BIS)-индекса, термометрии (монитор «Infinity Delta» и наркозно-дыхательный аппарат «Primus» (Drager, Германия)).

Данные гемодинамического мониторинга регистрировали в «Протоколе анестезии» с интервалом в 5 минут, а также в карте исследования на следующих этапах периоперационного периода: 1-й – исходный, ребенок на операционном столе; 2-й – индукция в анестезию; 3-й – установка ларингеальной маски; 4-й – начало операции; 5-й – травматичный этап операции; 6-й – окончание операции; 7-й – после удаления ларингеальной маски. Для оценки адекватности методов анестезии в группах 1 и 2 рассчитывали интегративные показатели состояния гемодинамики К-1 и К-2 (Марочков А. В. и соавт., 2010). Показатели BIS-индекса контролировали на протяжении всего хирургического вмешательства и регистрировали в протоколе исследования на 1-м, 4-м, 5-м и 7-м этапах.

Мониторинг показателей хирургического стресс-ответа проводили на 1-м, 5-м, 6-м этапах исследования путем определения уровней кортизола методом иммуноферментного анализа набором реагентов (Кортизол-ИФА, Россия), глюкозы и лактата анализатором Radiometr ABL800 Flex (Дания).

В первые сутки послеоперационного периода у всех пациентов определяли продолжительность безболевого периода и интенсивности болевого синдрома через 2,6 и 24 часа от момента окончания операции по визуально аналоговой шкале Вонга–Бейкера.

Методы статистической обработки данных. Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программы Statistica Trial 10.0 (№ ZKS999000009906307) и Microsoft Excel 2007 (лицензионный номер X18-45392 1620005042000310). Соответствие выборки закону нормального распределения определяли по критерию Шапиро–Уилка. Учитывая, что распределение количественных признаков расценивалось как отличное от нормального, применяли непараметрические методы статистики – критерий Манна–Уитни, критерий Вилкоксона. Данные представлены в виде медианы [Me], нижнего и верхнего квартилей [LQ; UQ]. Для категориальных данных применяли критерий Пирсона χ^2 (хи-квадрат), при числе наблюдений

менее 10 применяли критерий χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность, а при числе наблюдений 5 и менее использовали точный критерий Фишера. Оценку взаимосвязи между количественными признаками проводили при помощи коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена. Различия считали достоверными при значении уровня $p < 0,05$.

Результаты собственных исследований

Ультрасонографические особенности периферических нервов нижних конечностей у детей. Расстояние от поверхности кожи до параневрия бедренного нерва у детей младшей возрастной группы (5–11 лет) составило 6,6 [5,2; 8,7] мм справа и 6,2 [5,2; 8,2] мм слева. У детей старшей возрастной группы (12–17 лет) – 7,2 [5,2; 8,7] мм справа и 7,8 [6,1; 9,4] мм слева. Достоверных различий внутри групп получено не было ($p > 0,05$, критерий Манна–Уитни). При межгрупповом сравнении у детей старшей возрастной группы отмечалась большая глубина залегания исследуемого нерва ($p < 0,05$, критерий Манна–Уитни).

Аналогичная тенденция к увеличению глубины залегания с возрастом отмечалась и для седалищного нерва, составляя от 11,7 [9,7; 14,0] мм у детей 5–11 лет в области подколенной ямки справа до 24,2 [19,6; 26,3] мм у детей 12–17 лет в области средней трети бедра слева ($p < 0,05$, критерий Манна–Уитни).

Площадь поперечного сечения бедренного нерва в группе А (5–11 лет) составила 14 [12; 15] мм² справа, 14 [11; 16] мм² слева. В группе Б (12–17 лет) – 18 [17; 21] мм² справа и 18 [16; 20] мм² слева. Передне-задний размер бедренного нерва составил в группе А 2,6 [2,3; 2,9] мм справа и 2,5 [2,3; 3,1] мм слева, в группе Б – 2,9 [2,7; 3,2] мм справа и 2,9 [2,8; 3,4] мм слева. Поперечный размер у детей в группе А составил 5,8 [5,3; 6,5] мм справа и 5,7 [5,2; 6,5] мм слева, в группе Б – 7,1 [6,5; 7,9] мм справа и 6,8 [6,4; 7,9] мм слева.

Площадь поперечного сечения седалищного нерва у пациентов старшей возрастной группы составила в области нижней ягодичной складки 33 [31; 40] мм² с правой стороны и 33 [32; 41] мм² с левой стороны, в области средней трети бедра – 33 [31; 37] мм² справа и 33 [32; 39] мм² слева, в подколенной ямке – 33 [32; 40] мм² справа и 34 [32; 41] мм² слева. У пациентов младшей возрастной группы ППС в области нижней ягодичной складки составила 27 [24; 32] мм² с правой стороны и 28 [24; 31] мм² с левой стороны, в области средней трети бедра – 27 [24; 31] мм² справа и 26 [23; 30] мм² слева, в подколенной ямке – 28 [22; 31] мм² справа и 27 [24; 31] мм² слева.

Отношение площади поперечного сечения седалищного нерва, измеренной в подъягодичной области, на уровне средней трети бедра и в подколенной ямке, к площади поперечного сечения бедренного нерва у детей в группе А составило справа 1,9; 1,9; 2,0, слева – 2,0; 1,8; 1,9. В группе Б соответствующие значения составили справа 1,8; 1,8; 1,8, слева – 1,8; 1,8; 1,9.

Выявлено достоверное увеличение площади поперечного сечения, поперечного и передне-заднего размеров периферических нервов нижних конечностей с возрастом детей ($p < 0,05$, критерий Манна–Уитни) и отсутствие статистически значимых различий между правой и левой нижними конечностями внутри групп ($p > 0,05$, критерий Манна–Уитни).

Установлена высокая степень взаимосвязи между ППС седалищного и бедренного нервов с возрастом, массой тела и ростом, а также большеберцового нерва с массой тела ($R \geq 0,7$ при $p < 0,0001$, коэффициент корреляции Спирмена).

Метод анестезии при оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей был разработан, внедрен в клиническую практику и изложен в инструкции по применению, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь от 24.06.2024 № 007-0224. Техника выполнения: после ингаляционной индукции и установки ЛМ осуществляли блокаду седалищного нерва подъягодичным доступом.

В асептических условиях иглу 22 G длиной 8 см вводили под углом 30° с латеральной стороны, отступив 1 см от датчика по методике «in plane». Достижение параневрального пространства определяли по ультразвуковой визуализации кончика иглы, а также получением индуцированных сокращений мышц стопы при силе тока 0,3–0,4 mA. После проведения аспирационной пробы раствор местного анестетика вводили фракционно по 0,5–1 мл до полного его распространения вокруг нерва (рисунок 1).

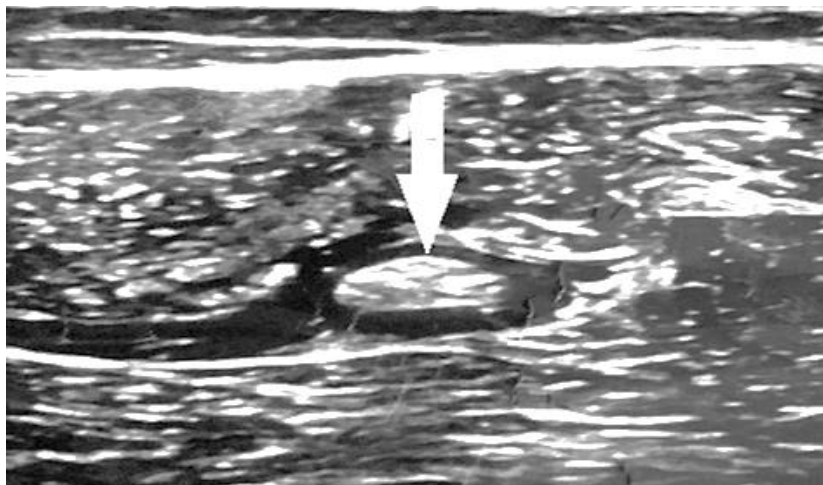


Рисунок 1 – Седалищный нерв, окруженный раствором местного анестетика

У 17 пациентов при выполнении блокад седалищного нерва с помощью ультразвуковой визуализации нами были изучены особенности распространения раствора местного анестетика. После введения объема местного анестетика, необходимого для образования кольца вокруг нерва, последовательно измеряли ППС седалищного нерва, ППС местного анестетика, рассчитывали длину распространения раствора местного

анестетика в краниальном и каудальном направлении от места инъекции. Для определения длины распространения введенного раствора местного анестетика вдоль нерва мы использовали формулу 1:

$$L = V / S, \quad (1)$$

где L – протяженность распространения местного анестетика вдоль седалищного нерва (см);

V – объем введенного раствора местного анестетика (мл);

S – площадь поперечного сечения местного анестетика см^2 (формула 2):

$$S = S2 - S1, \quad (2)$$

где S – площадь поперечного сечения местного анестетика (см^2);

$S2$ – общая площадь поперечного сечения (см^2).

Полученные результаты использовали для разработки персонифицированного способа расчета необходимого объема местного анестетика при блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом у детей.

Площадь поперечного сечения местного анестетика при блокаде седалищного нерва составила 0,55 [0,36; 0,66] см^2 . Объем местного анестетика при блокаде седалищного нерва составил 9,5 [8,5; 10,0] мл. Подставив полученные данные в вышеописанную формулу, нами получены следующие результаты: медиана длины распространения раствора местного анестетика вдоль седалищного нерва в краниальном и каудальном направлении равна 17,3 см. Анализируя значения ППС седалищного нерва и ППС местного анестетика, прослеживается положительная статистически значимая корреляция между площадью поперечного седалищного нерва и площадью поперечного сечения местного анестетика ($r=0,89$, $p<0,001$, коэффициент корреляции Пирсона). На основании данной взаимосвязи было вычислено отношение площади поперечного сечения местного анестетика к площади поперечного сечения седалищного нерва, медиана которого равна 1,16, 99-й перцентиль 1,6. Нами предложен поправочный коэффициент, равный 1,8, который гарантирует (с вероятностью, близкой к 1), достаточный объем местного анестетика для эффективной блокады седалищного нерва у детей.

В результате был разработан персонифицированный способ расчета необходимого объема местного анестетика при блокаде седалищного нерва у детей подъягодичным доступом (формула 3):

$$V = 1,8 \times 17,3 \times S, \quad (3)$$

где V – необходимый объем местного анестетика (мл);

1,8 – поправочный коэффициент;

17,3 см – длина распространения раствора местного анестетика вдоль седалищного нерва (см);

S – площадь поперечного сечения седалищного нерва (см²).

Блокаду бедренного нерва выполняли паховым доступом. После обработки операционного поля линейный датчик аппарата для УЗИ устанавливали в области паховой связки. Нерв определяли как гиперэхогенное овальное образование, располагающееся снаружи от бедренной артерии под подвздошной фасцией. Иглу диаметром 22 G длиной 8 см вводили под углом 30° к поверхности кожи с латеральной стороны в плоскости сканирования датчика. При проведении электронейростимуляции ориентировались на сокращение четырехглавой мышцы бедра и надколенника.

Введение раствора местного анестетика осуществляли после проведения аспирационной пробы фракционно объемом по 0,5–1 мл до полного его распространения вокруг бедренного нерва (рисунок 2).

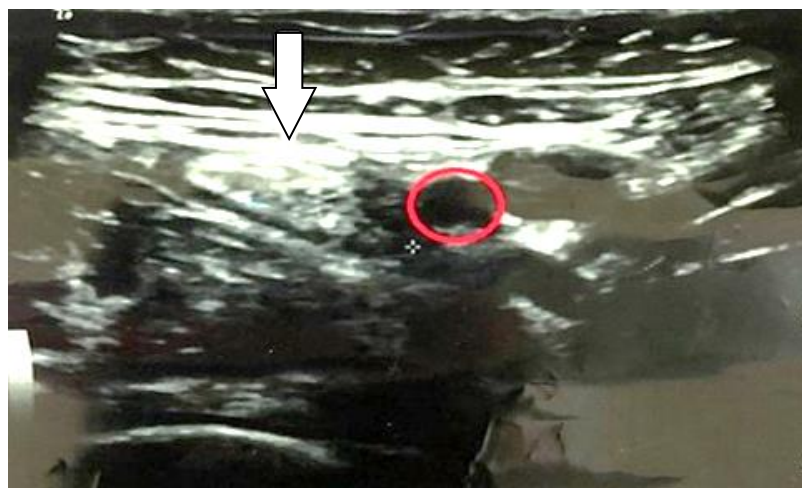


Рисунок 2 – Бедренный нерв, окруженный раствором местного анестетика

Для обеспечения блокад использовали комбинацию лидокаина 1% в количестве 1,58 [1,30; 1,90] мг/кг и ропивакаина 0,5% – 0,78 [0,70; 0,94] мг/кг в соотношении 1 : 1. Объем местного анестетика, необходимый для блокады седалищного нерва, составил 0,2 [0,17; 0,24] мл/кг, для блокады бедренного нерва – 0,1 [0,09; 0,14] мл/кг.

Анализ показателей гемодинамики у пациентов в группах 1 и 2. Исходные гемодинамические показатели у детей в обеих группах статистически не отличались ($p > 0,05$, критерий Манна–Уитни). Обе методики анестезии обеспечили гемодинамическую стабильность на всех этапах хирургического вмешательства. Однако в группе пациентов, оперированных в условиях сочетанной анестезии, отмечались достоверно более низкие показатели ЧСС – на 13% на 4-м этапе (начало операции), на 20% на 5-м этапе (травматичный этап операции), на 9% на 6-м этапе (конец операции) и на 7% на 7-м этапе

(после удаления ларингеальной маски), а также систолического АД – на 8%, диастолического АД – на 13% и среднего АД – на 11% на 5-м этапе исследования по сравнению с группой пациентов, оперированных в условиях многокомпонентной сбалансированной общей анестезии.

Интегративные показатели состояния артериального давления К-1 и К-2 на всех этапах исследования соответствовали границам нормы и статистически не отличались между двумя группами ($p > 0,05$, критерий Манна–Уитни).

Сравнительный анализ глубины различных методов анестезии. При поступлении в операционную (1-й этап) статистически значимые различия между группами в показателях BIS-индекса отсутствовали ($p > 0,05$, критерий Манна–Уитни). На 4-м этапе (начало операции) при разрезе кожи пациентам 1-й группы потребовалось повышение концентрации севофлурана на испарителе и введение фентанила, что вызвало снижение значений BIS-индекса на 26% по сравнению со 2-й группой, где анальгезия обеспечивалась проводниковыми блокадами ($p < 0,05$, критерий Манна–Уитни). В то же время у двоих детей из группы 2 отмечалось внезапное повышение BIS-индекса до 60 у.е. во время начала оперативного вмешательства, расцененное как недостаточное обезболивание, потребовавшее дополнительного введения фентанила. На 5-м (травматичный этап операции) этапе исследования показатели BIS-индекса оставались достоверно ниже на 25% у пациентов 1-й группы, что связано с повышенной потребностью в наркотических анальгетиках и севофлуране. После извлечения ларингеальной маски показатели BIS-индекса достигли значений 76 [70;78] у.е в 1-й группе и 78 [74; 81] у.е в группе 2, статистически значимые различия между группами отсутствовали ($p > 0,05$, критерий Манна–Уитни). Применение проводниковых блокад в качестве анальгетического компонента сочетанной анестезии позволило у детей во 2-й группе (МСОА + ПБ) сократить время от момента окончания операции до удаления ЛМ в 2,3 раза (с 8 до 3,5 минут) и время, необходимое для полного пробуждения, в 1,6 раз (с 14,5 до 9 минут) ($p < 0,05$, критерий Манна–Уитни).

Влияние используемых методов анестезии на формирование и выраженность хирургического стресс-ответа. Уровни кортизола, глюкозы, лактата в венозной крови во время оперативных вмешательств не превышали границу возрастной нормы у детей в обеих группах. При поступлении пациентов в операционную (1-й этап) достоверные различия в содержании кортизола, глюкозы и лактата между группами отсутствовали ($p > 0,05$ для критерия Манна–Уитни).

На травматичном этапе хирургических вмешательств (5-й этап) у детей в группе сочетанной анестезии уровни кортизола и лактата были на 45,4% и 26,7 % ниже по сравнению с пациентами группы МСОА, а уровни глюкозы

не имели значимых различий. На момент окончания операций (6-й этап) показатели кортизола (на 51,2%) и глюкозы (на 7,8%) были ниже у детей в группе 2 ($p < 0,05$), уровни лактата статистически не отличались между группами. При сравнительном анализе эндокринно-метаболических показателей внутри групп у детей в 1-й группе значения кортизола и глюкозы на всех этапах исследования статистически не отличались ($p > 0,05$, критерий Вилкоксона). В то же время у детей в 2-й группе отмечено достоверное снижение уровней кортизола на 5-м этапе по сравнению с исходными значениями ($p < 0,05$, критерий Вилкоксона).

Динамика содержания кортизола в группах 1 и 2 на этапах исследования представлена на рисунке 3.

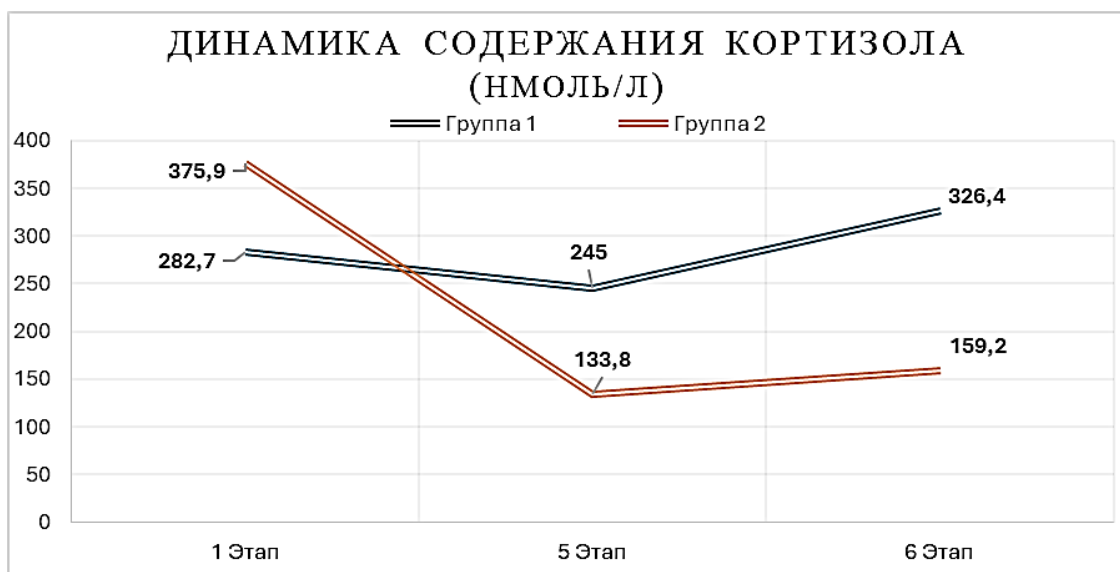


Рисунок 3 – Динамика кортизола (Me) на этапах исследования в группах 1 и 2

Уровни лактата у пациентов в группе МСОА на 1-м и 5-м этапах исследования статистически не различались, у пациентов в группе сочетанной анестезии показатели лактата были на 31,2% ниже на 5-м этапе исследования по сравнению с 1-м этапом ($p < 0,05$, критерий Вилкоксона). На 6-м этапе отмечалось увеличение уровней лактата у детей в обеих группах, что обусловлено снятием жгута турникета ($p < 0,05$, критерий Вилкоксона).

Сравнительный анализ безопасности анестезии и эффективности обезболивания в послеоперационном периоде. Осложнений, связанных с проведением анестезии, в обеих клинических группах выявлено не было. Зарегистрировано 18 случаев неблагоприятных инцидентов. У пациентов 1-й группы общее количество неблагоприятных инцидентов составило 9. Среди них 2 эпизода интраоперационной гипотензии, купированных увеличением скорости инфузионной терапии, 1 эпизод брадикардии, 6 случаев послеоперационной тошноты и рвоты. У пациентов 2-й группы зарегистрирован 1 эпизод кратковременной брадикардии и 8 случаев

послеоперационной тошноты и рвоты. Значимые различия между группами отсутствовали ($p > 0,05$, критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йетса на непрерывность).

Длительность послеоперационного обезболивания у пациентов 1-й группы составила 23 [15; 65] минут, тогда как у пациентов 2-й группы она достигала 270 [240; 335] минут ($p < 0,05$, критерий Манна–Уитни).

Выраженность послеоперационной боли через 2 часа после окончания операции у детей в 1-й группе составила 4 [2; 5] балла, у пациентов во 2-й группе – 0 [0; 0] баллов, через 6 часов в 1-й группе – 3 [2; 4] балла, во 2-й группе – 4 [1; 5] балла и через 24 часа – 2 [1; 3] балла в группе 1, 2 [1; 3] балла в группе 2.

С целью обезболивания в первые сутки после хирургических вмешательств промедол применяли у 32 (80%) из 40 детей группы 1 и у 31 (62%) из 50 детей группы 2. У пациентов, оперированных в условиях сочетанной анестезии, количество промедола, необходимого для послеоперационного обезболивания, было на 31% меньше по сравнению с пациентами группы МСОА ($p < 0,05$, критерий Манна–Уитни). Парацетамол использовали у 36 (90%) из 40 детей 1-й группы и у 47 (94%) из 50 детей 2-й группы. Кеторолак применяли у 5 (12,5%) из 40 пациентов группы 1 и у 12 (24%) из 50 пациентов группы 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Ультрасонографическими особенностями периферических нервов нижних конечностей у детей являются: увеличение площади поперечного сечения, передне-заднего и поперечного размеров бедренного и седалищного нервов с возрастом, ростом, массой тела, что отражает закономерности их роста и развития в детском и подростковом возрасте. Площадь поперечного сечения бедренного нерва в группе детей 5–11 лет составляла 14 [12; 15] мм² справа и 14 [11; 16] мм² слева, а в группе 12–17 лет – 18 [17; 21] мм² справа и 18 [16; 20] мм² слева. Площадь поперечного сечения седалищного нерва у детей 5–11 лет составляла от 26 [23; 30] мм² до 28 [24; 32] мм², а у детей 12–17 лет – от 33 [31; 37] мм² до 34 [32; 41] мм². Отношение ППС седалищного нерва к ППС бедренного нерва, измеренное в трех анатомических областях (подъягодичной, средней трети бедра и подколенной ямке), составило у детей младшей возрастной группы (5–11 лет): справа – 1,9; 1,9; 2,0, слева – 2,0; 1,8; 1,9, у детей старшей возрастной группы (12–17 лет): справа – 1,8; 1,8; 1,8, слева – 1,8; 1,8; 1,9, что следует учитывать при расчете необходимого объема местного анестетика при выполнении проводниковых блокад [7–А].

Определение ультрасонографических особенностей периферических нервов нижних конечностей у детей позволило обосновать использование меньших в 1,5–2 раза объемов и дозировок местных анестетиков при проводниковых блокадах седалищного и бедренного нервов [8–А].

2. Разработанный метод анестезии, представляющий комбинацию многокомпонентной сбалансированной общей анестезии с проводниковыми блокадами седалищного и бедренного нервов, выполненных малыми дозировками и объемами местных анестетиков, является эффективным и безопасным методом обезболивания и обеспечивает адекватный уровень защиты от хирургического повреждения при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей. Установлено, что для выполнения эффективной проводниковой блокады седалищного и бедренного нервов под ультразвуковым контролем у детей в возрасте 6–17 лет необходимый объем комбинации растворов местных анестетиков в соотношении 1 : 1 составил 0,1 мл/кг для бедренного нерва и 0,2 мл/кг для седалищного нерва. Общее количество лидокаина 1% составило 1,58 [1,30; 1,90] мг/кг, ропивакаина 0,5% – 0,78 [0,70; 0,94] мг/кг [4–А, 8–А, 13–А, 15–А, 16–А, 17–А].

3. Применение разработанного метода анестезии при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей позволило снизить количество фентанила в 7,4 раза (0,5 мкг/кг и 3,7 мкг/кг) и концентрацию севофлурана в 2,1 раза (1,7 об% и 3,5 об%) по сравнению с пациентами, которым проводили только МСОА ($p < 0,05$) [8–А, 9–А]. В результате удалось сократить время от момента окончания операции до удаления ларингеальной маски в 2,3 раза (с 8 до 3,5 минут) и время, необходимое для полного пробуждения, в 1,6 раз (с 14,5 до 9 минут) ($p < 0,05$) [3–А, 8–А, 11–А, 18–А]. Значения BIS-индекса во время начала и наиболее травматичного этапа хирургических вмешательств у детей в группе сочетанной анестезии были на 26% и 25% выше, чем у детей, оперированных в условиях МСОА ($p < 0,05$), и достигли значений 48 [45; 53] и 50 [48; 54] у.е. Установлено, что сочетанная анестезия при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей обеспечивает более благоприятный гемодинамический профиль по сравнению с МСОА. В группе пациентов, которым проводили разработанный метод сочетанной анестезии, отмечалось достоверное снижение показателей: ЧСС – на 13% на 4-м этапе (начало операции), на 20% – на 5-м этапе (травматичный этап операции), на 9% – на 6-м этапе (конец операции) и на 7% – на 7-м этапе (после удаления ларингеальной маски), систолического АД – на 8%, диастолического АД – на 13% и среднего АД – на 11% на 5-м этапе исследования по сравнению с группой МСОА ($p < 0,05$) [6–А, 14–А]. Уровни кортизола, глюкозы, лактата в венозной крови на всех этапах исследования

не превышали границу возрастной нормы у детей в обеих группах. При поступлении в операционную у пациентов обеих групп достоверные различия в содержании кортизола, глюкозы и лактата отсутствовали ($p > 0,05$). На травматичном этапе хирургических вмешательств у детей в группе сочетанной анестезии уровни кортизола и лактата были на 45,4% и 26,7% ниже ($p < 0,05$) по сравнению с пациентами, оперированными в условиях МСОА, а уровни глюкозы не имели значимых различий. На момент окончания операций показатели кортизола (на 51,2%) и глюкозы (на 7,8%) также были ниже у детей в группе сочетанной анестезии ($p < 0,05$), уровни лактата не отличались между группами [2–А, 8–А, 10–А].

4. Установлено, что у детей, оперированных в условиях сочетанной анестезии (МСОА+ПБ), длительность послеоперационного обезбоживания составила 270 [240; 335] минут, что в 11,7 раз больше, чем в группе пациентов, оперированных в условиях многокомпонентной сбалансированной общей анестезии, где длительность обезбоживания составила 23 [15; 65] минуты ($p < 0,05$). В первые сутки после хирургического вмешательства промедол применяли у 32 (80%) из 40 детей группы МСОА и у 31 (62%) из 50 детей группы МСОА+ПБ. У пациентов в группе сочетанной анестезии количество промедола, использованного для послеоперационного обезбоживания, составило 0,5 [0,33; 1,15] мг/кг/сутки, что на 31% меньше по сравнению с пациентами группы многокомпонентной сбалансированной общей анестезии 0,72 [0,57; 1,04] мг/кг/сутки ($p < 0,05$) [5–А, 8–А, 12–А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Сочетанная анестезия, основанная на комбинации многокомпонентной сбалансированной общей анестезии и проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов, выполненных с использованием малых дозировок и объемов местных анестетиков, является методом выбора при анестезиологическом обеспечении ортопедо-травматологических оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей [1–А, 4–А, 8–А, 16–А, 17–А].

2. Для эффективного и безопасного проведения проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов у детей рекомендуется применять комбинацию растворов лидокаина 1% и ропивакаина 0,5% в соотношении 1 : 1 в объеме 0,2 мл/кг для блокады седалищного нерва и 0,1 мл/кг для блокады бедренного нерва [4–А, 8–А, 16–А, 17–А].

3. Перед выполнением проводниковых блокад седалищного нерва подъягодичным доступом у детей рекомендуется использовать персонафицированный расчет необходимого объема местного анестетика по формуле: $1,8 \times 17,3 \times S$, где S – площадь поперечного сечения седалищного нерва в см^2 [8–А].

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи в журналах и сборниках, включенных в перечень научных изданий, соответствующих части первой пункта 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий

1–А. Особенности проведения комбинированной общей анестезии и проводниковых блокад при анестезиологическом обеспечении оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин, А. Е. Кулагин, А. В. Марочков, А. П. Панов, И. А. Логинова // Медицинские новости. – 2022. – № 8. – С. 70–73.

2–А. Розин, Ю. Э. Роль эндокринно-метаболического мониторинга при анестезиологическом обеспечении ортопедо-травматологических операций на нижних конечностях у детей: проспективное сравнительное исследование / Ю. Э. Розин, А. В. Марочков // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2023. – Т. 17, № 1. – С. 51–58.

3–А. Розин, Ю. Э. Особенности применения BIS-мониторинга при анестезиологическом обеспечении ортопедо-травматологических операций на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 76–82.

4–А. Розин, Ю. Э. Комбинированная общая и проводниковая анестезия с использованием малых доз местных анестетиков при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин, А. Е. Кулагин, А. В. Марочков // Здоровоохранение. – 2023. – № 3. – С. 38–44.

5–А. Влияние многокомпонентной сбалансированной общей и сочетанной анестезии на эффективность послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин, А. В. Марочков, А. Е. Кулагин, Д. А. Суворов // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2023. – Т. 21, № 6. – С. 575–582.

6–А. Розин, Ю. Э. Сравнительная оценка показателей гемодинамики при анестезиологическом обеспечении ортопедо-травматологических операций на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин // Проблемы здоровья и экологии. – 2024. – Т. 21, № 1. – С. 59–66.

7–А. Розин, Ю. Э. Возможности использования ультразвукового исследования в оценке количественных показателей периферических нервов нижних конечностей у детей / Ю. Э. Розин // Вестник Витебского государственного университета. – 2025. – Т. 24, № 1. – С. 62–70.

8–А. Анестезиологическое обеспечение и послеоперационное обезболивание при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах

на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин, А. В. Марочков, А. Е. Кулагин, А. П. Панов // Вестник Витебского государственного университета. – 2025. – Т. 24, № 2. – С. 71–80.

Материалы съездов, конференций, симпозиумов, тезисы докладов

9–А. Проводниковые блокады как компонент комбинированной анестезии при операциях на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин, Ю. Г. Колесников, М. А. Лавриненко, М. В. Толкачева // Проблемы и перспективы развития современной медицины : сб. науч. стат. XIV Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 5–6 мая 2022 г. : в 6 т. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Гомел. гос. мед. ун-т ; редкол.: И. О. Стома [и др.]. – Гомель, 2022. – Т. 6. – С. 178–180.

10–А. Розин, Ю. Э. Контроль динамики уровня кортизола при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей с использованием комбинированной общей и проводниковой анестезии / Ю. Э. Розин, А. В. Марочков // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : материалы 78-й науч. сессии ВГМУ, Витебск, 25–26 янв. 2023 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Витеб. гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т ; редкол.: Е. Г. Асирян [и др.]. – Витебск, 2023. – С. 54–55.

11–А. Розин, Ю. Э. Электроэнцефалографический мониторинг при анестезиологическом обеспечении ортопедо-травматологических операций на нижних конечностях у детей с использованием сочетанной анестезии / Ю. Э. Розин, И. Н. Бойко, А. Д. Воропай // Актуальные вопросы современной медицины и фармации : науч. ст. 75-й науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, Витебск, 20–21 апр. 2023 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Витеб. гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т ; ред. сов.: И. А. Савков, Д. А. Мычко. – Витебск, 2023. – 1 CD-ROM.

12–А. Розин, Ю. Э. Роль сочетанной анестезии в послеоперационном обезболивании при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин, А. В. Марочков, А. Е. Кулагин // Хирургия Беларуси – состояние и развитие : сб. материалов науч.-практ. конф. с междунар. участием и XVII съезда хирургов Респ. Беларусь, Могилев, 12–13 окт. 2023 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Белорус. ассоц. хирургов, Белорус. гос. мед. ун-т ; под ред. Г. Г. Кондратенко, О. О. Руммо, А. И. Протасевича. – Минск, 2023. – С. 274–276.

13–А. Розин, Ю. Э. Использование комбинации лидокаина и ропивакаина для обеспечения проводниковых блокад при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин,

А. П. Панов, А. Е. Кулагин // Студенческая медицинская наука XXI века : науч. ст. XXIII Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, Витебск, 26–27 окт. 2023 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Витеб. гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т ; ред. сов.: А. В. Кузьменкова, Д. А. Мычко. – Витебск, 2023. – 1 CD-ROM.

14–А. Розин, Ю. Э. Влияние сочетанной анестезии на показатели гемодинамики при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей / Ю. Э. Розин, А. В. Платонов, С. В. Сачкова // Актуальные вопросы медицины критических состояний : сб. тез. VI Всерос. конгр. с междунар. участием, [Санкт-Петербург], 11–13 мая 2024 г. / Ассоц. анестезиологов-реаниматологов. – М., 2024. – С. 40–41.

15–А. Розин, Ю. Э. Возможности использования малых доз и объемов местных анестетиков при проводниковых блокадах нервов нижних конечностей у детей / Ю. Э. Розин, Д. А. Жилинский // Студенческая медицинская наука XXI века : материалы XXIV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых, Витебск, 24–25 окт. 2024 г. / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Витеб. гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т ; ред. сов.: Е. Г. Асирян [и др.]. – Витебск, 2024. – 1 CD-ROM.

Инструкция по применению

16–А. Метод анестезиологического обеспечения ортопедо-травматологических оперативных вмешательств на нижних конечностях у детей: инструкция по применению № 007–0224: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 24.06.2024 / Ю. Э. Розин, А. Е. Кулагин, А. В. Марочков, А. П. Панов, И. А. Логинова. – Минск, 2024. – 11 с.

Патент

17–А. Патент RU 2828015, МПК А61Р 19/08 (2006.01). Способ анестезии при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей: № 2023121278: заявлено 14.08.2023 : опубл. 07.10.2024 / Розин Ю. Э., Марочков А. В., Кулагин А. Е. ; заявители : Розин Ю. Э., Марочков А. В., Кулагин А. Е. – 7 с.

Прочее

18–А. Регионарная анестезия в педиатрической практике: учеб.-метод. пособие / А. Е. Кулагин, А. Н. Жаворонок, Л. Л. Миронов, В. И. Волков, Ю. Э. Розин; М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Белорус. мед. акад. последиплом. образования. – Минск: БелМАПО, 2023. – 66 с.

РЭЗІЮМЭ

Розін Юрый Эдуардавіч

Анестэзіялагічнае забеспячэнне пры артапеда-траўматалагічных аператыўных умяшаннях на ніжніх канечнасцях у дзяцей

Ключавыя словы: анестэзіялагічнае забеспячэнне, дзіцячая артапедыя, правадніковыя блакады, малыя дазіроўкі мясцовых анестэтыкаў, картызол

Мэта даследавання: павысіць эфектыўнасць і бяспеку анестэзіялагічнага забеспячэння і пасляоперацыйнага абязбольвання пры артапеда-траўматалагічных аператыўных умяшаннях на ніжніх канечнасцях у дзяцей шляхам распрацоўкі новага метаду, заснаванага на камбінацыі шматкампанентнай збалансаванай агульнай анестэзіі з правадніковымі блакадамі сядалішчнага і сцегнавога нерваў, выкананых малымі дазіроўкамі і аб'ёмамі мясцовых анестэтыкаў.

Метады даследавання і выкарыстаная апаратура: клінічны, лабараторна-інструментальны метады. Апаратура: гемадынамічны манітор «Infinity Delta» і наркозна-дыхальны апарат Primus (Drager, Германія), модуль Covidien (ЗША), электранейрастымулятар Stimuplex 12 HNS (B. Braun, Германія), апарат для УГД LOGIQ E (General Electric, Карэя), аналізатар Radiometr ABL 800 Flex (Данія), набор рэагентаў Картызол-ІФА (Расія).

Атрыманыя вынікі і іх навізна. Абследавана 150 пацыентаў. Вызначаны ультрасанаграфічныя асаблівасці перыферычных нерваў ніжніх канечнасцяў у дзяцей, што дазволіла навукова абгрунтаваць выкананне правадніковых блакад малымі дазіроўкамі і аб'ёмамі мясцовых анестэтыкаў. Распрацаваны і ўкаранены ў клінічную практыку метады спалучанай анестэзіі пры артапеда-траўматалагічных аперацыях на ніжніх канечнасцях у дзяцей, заснаваны на камбінацыі шматкампанентнай збалансаванай агульнай анестэзіі і правадніковых блакад сядалішчнага і сцегнавога нерваў, выкананых малымі дазіроўкамі і аб'ёмамі мясцовых анестэтыкаў. Устаноўлена, што прымяненне распрацаванага метаду анестэзіялагічнага забеспячэння дазваляе пры меншым узроўні глыбіні анестэзіі знізіць выяўленасць хірургічнага стрэс-адказу і дасягнуць значнага абязбольвальнага эфекту ў інтра-і пасляоперацыйным перыядзе.

Рэкамендацыі да выкарыстання. Прапанаваны метады рэкамендуецца да выкарыстання пры анестэзіялагічным забеспячэнні артапеда-траўматалагічных аперацый на ніжніх канечнасцях у дзяцей.

Галіна выкарыстання: анестэзіялогія.

РЕЗЮМЕ

Розин Юрий Эдуардович

Анестезиологическое обеспечение при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей

Ключевые слова: анестезиологическое обеспечение, детская ортопедия, проводниковые блокады, малые дозировки местных анестетиков, кортизол

Цель исследования: повысить эффективность и безопасность анестезиологического обеспечения и послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей путем разработки нового метода, основанного на комбинации многокомпонентной сбалансированной общей анестезии с проводниковыми блокадами седалищного и бедренного нервов, выполненных малыми дозировками и объемами местных анестетиков.

Методы исследования и использованная аппаратура: клинический, лабораторно-инструментальный методы. Аппаратура: гемодинамический монитор «Infinity Delta» и наркозно-дыхательный аппарат Primus (Drager, Германия), модуль Covidien (США), электронейростимулятор Stimuplex 12 HNS (B. Braun, Германия), аппарат для УЗИ LOGIQ E (General Electric, Корея), анализатор Radiometr ABL 800 Flex (Дания), набор реагентов Кортизол-ИФА (Россия).

Полученные результаты и их новизна. Обследовано 150 пациентов. Определены ультрасонографические особенности периферических нервов нижних конечностей у детей, что позволило научно обосновать выполнение проводниковых блокад малыми дозировками и объемами местных анестетиков. Разработан и внедрен в клиническую практику метод сочетанной анестезии при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей, основанный на комбинации многокомпонентной сбалансированной общей анестезии и проводниковых блокад седалищного и бедренного нервов, выполненных малыми дозировками и объемами местных анестетиков. Установлено, что применение разработанного метода анестезиологического обеспечения позволяет при меньшем уровне глубины анестезии снизить выраженность хирургического стресс-ответа и достичь значимого обезболивающего эффекта в интра- и послеоперационном периоде.

Рекомендации к использованию. Предложенный метод рекомендуется к использованию при анестезиологическом обеспечении ортопедо-травматологических операций на нижних конечностях у детей.

Область применения: анестезиология.

SUMMARY

Rozin Yuri Eduardovich

Anesthetic management for orthopedic and traumatological surgical interventions on the lower extremities in children

Key words: anesthetic management, pediatric orthopedics, conduction blocks, low doses of local anesthetics, cortisol

The aim of the study: to improve the effectiveness and safety of anesthetic management and postoperative pain relief during orthopedic and traumatological surgical interventions on the lower extremities in children by developing a new method based on a combination of multicomponent balanced general anesthesia with conduction blocks of the sciatic and femoral nerves, performed with small doses and volumes of local anesthetics.

Research methods and equipment used: clinical, laboratory and instrumental methods. Equipment: hemodynamic monitor “Infinity Delta” and anesthesia and respiratory apparatus Primus (Drager, Germany), Covidien module (USA), Stimuplex 12 HNS electronic neurostimulator (B. Braun, Germany), LOGIQ E ultrasound apparatus (General Electric, Korea), Radiometr ABL800 Flex analyzer (Denmark), Cortisol-ELISA reagent kit (Russia).

The results obtained and their novelty. 150 patients were examined. The ultrasonographic features of the peripheral nerves of the lower extremities in children were studied, which made it possible to scientifically substantiate the implementation of conduction blocks with small doses and volumes of local anesthetics. A method of combined anesthesia for orthopedic and traumatological operations on the lower extremities in children has been developed and introduced into clinical practice, based on a combination of multicomponent balanced general anesthesia and blocks of the sciatic and femoral nerves, performed with small doses and volumes of local anesthetics. It has been established that the use of the developed method of anesthetic support allows, with a lower level of anesthesia depth, to reduce the severity of the surgical response and achieve a significant analgesic effect in the intra- and postoperative period.

Recommendations for use. The proposed method is recommended for use in anesthetic support of orthopedic and traumatological operations on the lower extremities in children.

Field of application: anesthesiology.

Подписано в печать 18.09.25. Формат 60×84/16. Бумага писчая «PROJECTA Special».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 60 экз. Заказ 649.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.