

# ВЛИЯНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СБАЛАНСИРОВАННОЙ ОБЩЕЙ И СОЧЕТАННОЙ АНЕСТЕЗИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПРИ ОРТОПЕДО-ТРАВМАТОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ НА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЯХ У ДЕТЕЙ



Ю. Э. Розин<sup>1</sup>, А. В. Марочков<sup>2</sup>, А. Е. Кулагин<sup>3</sup>, Д. А. Суворов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Могилевская областная детская больница, Могилев, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

<sup>3</sup>Могилевская областная клиническая больница, Могилев, Беларусь

**Введение.** Проблема контроля острой боли после ортопедо-травматологических операций у детей до конца не решена. В настоящей публикации представлены данные собственного исследования об эффективности послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических оперативных вмешательствах на нижних конечностях у детей.

**Цель исследования.** Определить эффективность послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей, выполненных с использованием многокомпонентной сбалансированной общей и сочетанной анестезии.

**Материал и методы.** Проведено одноцентровое проспективное простое слепое рандомизированное исследование. В исследование были включены 52 пациента в возрасте от 6 до 17 лет, которым выполнялись плановые ортопедо-травматологические оперативные вмешательства на нижних конечностях. Пациенты в зависимости от метода анестезии были разделены на две группы: в группе 1 (n=22) детям выполняли многокомпонентную сбалансированную общую анестезию, в группе 2 (n=30) – сочетанную анестезию (многокомпонентная сбалансированная общая анестезия в комбинации с проводниковыми блокадами седалищного и бедренного нерва). После окончания хирургических вмешательств оценивали длительность послеоперационного обезболивания, потребность в анальгетиках, количественную оценку выраженности острой боли по шкале Вонга-Бейкера через 2, 6, 24 часа после окончания операции.

**Результаты.** Во всех случаях оперативные вмешательства были успешными. В результате исследования установлено, что длительность послеоперационного обезболивания в группе детей, где использовалась сочетанная анестезия, составила 305 [215; 385] минут. В группе пациентов, которым проводилась многокомпонентная общая анестезия, длительность обезболивания была в 8,7 раза меньше и составила 35 [10; 65] минут. У пациентов группы 1 оценка боли по шкале Вонга-Бейкера через 2 часа после операции составила 3 [2; 4] балла, через 6 часов – 3,5 [2; 5] балла, через 24 часа – 2 [1; 3] балла; у пациентов группы 2 – 0 [0; 1], 3,5 [0; 5], 2 [1; 3] балла, соответственно. Наркотические анальгетики использовали у 14 (64%) из 22 детей из группы 1 и у 15 (50%) из 30 детей из группы 2. Парацетамол применяли у 19 (86%) из 22 пациентов в группе 1 и у 28 (93%) из 30 пациентов из группы 2; кеторолак – у 2 детей (9%) из группы 1 и у 3 детей (10%) из группы 2.

**Выводы.** Сочетанная анестезия обеспечивает более длительное послеоперационное обезболивание и снижает потребность в наркотических анальгетиках в послеоперационном периоде при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей.

**Ключевые слова:** детская ортопедия, послеоперационное обезболивание, сочетанная анестезия, операции на нижних конечностях, общая анестезия.

**Для цитирования:** 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. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-6-575-582>.

## Введение

Послеоперационное обезболивание – важная часть комплексного лечения детей, перенесших ортопедо-травматологические оперативные вмешательства. По данным литературных источников, от 30 до 80% пациентов отмечают умеренную или выраженную боль после травматичных хирургических операций [1, 2]. А. Avian et al. в своем исследовании проанализировали качество послеоперационного обезболивания у 815 детей в университетской клинике в Австрии и установили, что за время нахождения в стационаре 36% детей испытывали умеренные или сильные бо-

вые ощущения, наиболее выраженные в первые сутки [3].

Недостаточный уровень аналгезии в послеоперационном периоде приводит к нейрогуморальному ответу на операционную травму, что сопровождается тахикардией, вазоконстрикцией, увеличением частоты дыхания, приводит к существенным изменениям в функционировании многих систем организма ребенка [4].

Неадекватное лечение послеоперационной боли может привести к таким негативным последствиям, как рефлекторный мышечный спазм, вегетативным нарушениям, а также формированию хронического болевого синдрома [5].

Несмотря на наличие большого количества современных анальгетиков и методов купирования боли, вопрос оптимальной схемы послеоперационного обезболивания у детей остается нерешенным. Разные авторы предлагают разные алгоритмы обезболивания с использованием опиоидов, парацетамола, нейроаксиальной и проводниковой анестезии [6, 7].

Каждый из предложенных алгоритмов имеет свои достоинства и недостатки. Неоспорим тот факт, что наиболее адекватная защита пациента от послеоперационной боли может быть достигнута только при обеспечении мультимодального подхода к обезболиванию, когда блокированы основные звенья ноцицепции [8].

В связи с этим перспективное направление в комплексе послеоперационного обезболивания у детей – использование проводниковых блокад периферических нервов нижних конечностей.

**Цель исследования** – определить эффективность послеоперационного обезболивания при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей, выполненных с использованием многокомпонентной сбалансированной общей и сочетанной анестезии.

### Материал и методы

Проведено одноцентровое проспективное простое слепое рандомизированное исследование на базе учреждения здравоохранения «Могилевская областная детская больница». Проведение настоящего исследования одобрено этическим комитетом ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (протокол № 7 от 13.10.2021). В исследование были включены 52 пациента, которым выполнялись плановые ортопедо-травматологические оперативные вмешательства на нижних конечностях за период с 1.12.2021 по 1.05.2023 г.

Операции выполнялись с целью коррекции врожденной косолапости, плоскостопия, деформации стоп, контрактур при детском церебральном параличе (ДЦП), травматических повреждений нижних конечностей и новообразований (экзостозы голени, стопы).

Критерии включения:

1. Дети в возрасте от 6 до 17 лет.
2. Оценка физического статуса по шкале ASA I-II класс.
3. Наличие показаний к оперативному вмешательству на нижних конечностях.
4. Подписанное информированное согласие родителей или законных представителей на участие в исследовании.

Критерии исключения:

1. Отказ родителей или законных представителей от участия в исследовании.
2. Хирургические вмешательства на обеих нижних конечностях за одну операцию.
3. Аллергические реакции на компоненты анестезии.
4. Инфекционные поражения кожи в области проведения проводниковой блокады.
5. Оперативные вмешательства в области выше коленного сустава.

В зависимости от способа анестезии пациенты были разделены на две группы. В первую группу были включены 22 ребенка, которым проводилась многокомпонентная сбалансированная общая анестезия.

Во вторую группу включены 30 детей, которым проводилась сочетанная анестезия (многокомпонентная сбалансированная общая анестезия в комбинации с проводниковыми блоками седалищного и бедренного нервов). Статистически значимых различий по полу, возрасту, массе тела, росту, продолжительности оперативного вмешательства и длительности анестезии между группами не установлено.

Общая характеристика пациентов обеих групп представлена в таблице 1.

**Таблица 1.** – Общая характеристика пациентов, включенных в исследование, Me [Q25; Q75]

**Table 1.** – Summary characteristics of patients included in the study, Me [Q25; Q75]

| Оцениваемые параметры           | Группа 1 (n=22)  | Группа 2 (n=30) | p                 |
|---------------------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| Возраст, лет                    | 11,5 [9; 13]     | 12 [10; 13]     | 0,5 <sup>1</sup>  |
| Масса, кг                       | 53 [35; 58,9]    | 52 [36; 68]     | 0,43 <sup>1</sup> |
| Рост, см                        | 152 [144; 165]   | 154 [145; 164]  | 0,74 <sup>1</sup> |
| Соотношение по полу муж/жен (n) | 8/14             | 14/16           | 0,64 <sup>2</sup> |
| Длительность операции, минут    | 70 [60; 90]      | 65 [60; 85]     | 0,67 <sup>1</sup> |
| Длительность анестезии, минут   | 107,5 [100; 130] | 110 [110; 130]  | 0,14 <sup>1</sup> |

Примечания: – 1 – для статистического анализа использован критерий Манна-Уитни; 2 – для статистического анализа использован критерий  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Йетса на непрерывность

Во всех случаях пациенты были госпитализированы в плановом порядке и осмотрены врачом анестезиологом-реаниматологом не позднее 24 часов до начала операции.

Премедикацию осуществляли перорально диазепамом в дозировке 5 мг за 2 часа до хирургического вмешательства. При поступлении в операционную ребенка укладывали на операционном столе в положении лежа на спине, обеспечивался анестезиологический мониторинг.

Индукцию в анестезию осуществляли ингаляционно севофлураном, начиная с 7 объемных % и смеси воздуха с кислородом (0,5/0,5) или внутривенным введением пропофола 1% в дозировке 1,8-2 мг/кг. Выбор способа индукции зависел от эмоционального статуса и возраста ребенка. После обеспечения венозного доступа пациентам обеих групп вводили фентанил 0,005% в дозе 0,5 мкг/кг, но не более 1 мл, затем начинали инфузионную терапию 0,9% раствором натрия хлорида. Пациентам, которым в качестве гипнотика применяли пропофол 1%, дополнительно вводили дитилин 2% в количестве 1-2 мг/кг. После достижения необходимого уровня анестезии выполняли постановку ларингеальной маски второго поколения I-GeI. Искусственную вентиляцию легких проводили наркозно-дыха-

тельным аппаратом Primus (Drager, Германия) в режиме с контролем по давлению по полузакрытому контуру. Дыхательный объем устанавливали из расчета 6-8 мл/кг идеальной массы тела. Поддержание анестезии у детей обеих групп обеспечивали кислородно-воздушной смесью (0,4/0,6) в сочетании с севофлураном. Минимальную альвеолярную концентрацию (МАК) ингаляционного анестетика поддерживали на уровне 1,0-1,3 у пациентов группы 1 и на уровне 0,5-0,7 у пациентов группы 2. Для интраоперационного обезболивания у пациентов группы 1 использовали внутривенное введение фентанила 0,005% в количестве 4,1 [3,3; 5,0] мкг/кг, пациентам группы 2 выполняли проводниковые блокады седалищного и бедренного нервов под контролем ультразвука. Блокаду седалищного нерва осуществляли подъягодичным доступом. Для ультразвуковой навигации использовали аппарат LOGIQ P5 (General Electric, Корея) с линейным датчиком 12 МГц. Одновременно с ультразвуковой визуализацией проводили электростимуляцию аппаратом Stimuplex 12 HNS (Braun B., Германия). Иглу вводили в асептических условиях под углом 30°, отступя 1 см от датчика по методике «in plane». Достижение параневрального пространства определяли по визуализации кончика иглы, а также получением сокращений мышц стопы при силе тока 0,3-0,5 мА. После проведения аспирационной пробы раствор местного анестетика вводили фракционно по 0,5-1 мл до полного его распространения вокруг нерва. Для обеспечения блокады использовали малые дозы и объемы местных анестетиков: комбинацию лидокаина 1% в количестве 1,49 [1,23; 2,1] мг/кг и ропивакаина 0,5% – 0,74 [0,62; 1,04] мг/кг в соотношении 1:1. Объем местного анестетика для блокады седалищного нерва составил 0,19 [0,14; 0,25] мл/кг, а для блокады бедренного нерва 0,11 [0,08; 0,13] мл/кг. Блокаду бедренного нерва осуществляли паховым доступом в положении ребенка лежа на спине. При электростимуляции ориентировались на сокращение четырехглавой мышцы бедра или надколенника. Для блокады седалищного нерва вводили 2/3 рассчитанного объема анестетика и 1/3 – для блокады бедренного нерва.

Во время анестезии проводился непрерывный анестезиологический мониторинг, который включал: измерение неинвазивного артериального давления (АД), определение частоты сердечных сокращений (ЧСС), электрокардиогра-

фию (ЭКГ), пульсоксиметрию, термометрию, контроль газового состава во вдыхаемой и выдыхаемой дыхательной смеси, определение минимальной альвеолярной концентрации ингаляционного анестетика, концентрации углекислоты на вдохе и выдохе, показателей легочной механики, биспектрального индекса (BIS). После окончания анестезии пациенты транспортировались в палату ортопедо-травматологического отделения или в отделение анестезиологии и реанимации.

В послеоперационном периоде у детей обеих групп оценивали интенсивность болевого синдрома через 2, 6 и 24 часа от момента окончания операции, а также длительность безболевого периода. За безболевой период считали время от момента окончания операции до первого введения анальгетика. В течение первых суток после хирургического вмешательства у пациентов обеих групп определяли суммарное количество анальгетика, введенное 1 пациенту.

Для оценки выраженности острой послеоперационной боли использовали 10-балльную визуальную аналоговую шкалу Вонга-Бейкера (рис. 1). Данная шкала включает изображение эмоций 6 лиц. Первое выражение лица представляет 0 баллов и указывает, что боль отсутствует. Второе лицо представляет собой оценку боли в 1-2 балла и характеризует легкую боль. Третье выражение лица (3-4 балла) обозначает умеренную непостоянную боль. Четвертое лицо (5-6 баллов) указывает на умеренную постоянную боль. Пятое выражение лица (7-8 баллов) характеризует сильную боль. Шестое лицо (9-10 баллов) указывает на нестерпимую боль. На основании выражения лица и письменных описаний ребенок выбирает картинку, которая лучше всего описывает его уровень боли. В ситуациях, когда пациенты оценивали свои болевые ощущения в 3 и более баллов, им назначали ненаркотические анальгетики (парацетамол 1% или кеторолак), а в случае неэффективности или при оценке в 5 и более баллов – промедол 2%.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Statistica 7.0. Для проверки нормальности распределения применяли критерий Шапиро-Уилка. Учитывая, что распределение количественных признаков было отличным от нормального, для проверки значимости статистических гипотез использовали непараметрические методы. Данные представлены в виде ме-



Рисунок 1. – Шкала оценки боли Вонга-Бейкера

Figure 1. – Wong-Baker pain rating scale

дианы [Me] и нижней и верхней квартилей [Q25; Q75]. Для сравнения двух независимых групп применяли критерий Манна-Уитни. Сравнение номинальных данных двух независимых групп проводили с использованием критерия хи-квадрат ( $\chi^2$ ) Пирсона, при числе наблюдений менее 10 применяли критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса на непрерывность. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Проведенные хирургические вмешательства во всех случаях были успешными. Тяжелых осложнений и неблагоприятных исходов, связанных с проведением анестезии, не отмечено. Продолжительность хирургического вмешательства у пациентов группы 1 составила 70 [60; 90] минут, у пациентов группы 2 – 65 [60; 85] минут. Длительность анестезии у детей в группе 1 составила 107,5 [100; 130] минут, у детей в группе 2 – 110 [110; 130] минут. Значимых различий в продолжительности оперативного вмешательства и длительности анестезии между двумя группами не выявлено.

При анализе выраженности острой послеоперационной боли по визуально-аналоговой шкале Вонга-Бейкера установлено, что в группе пациентов, где применялась сочетанная анестезия, через 2 часа после окончания хирургического вмешательства выраженность болевого восприятия была меньше, чем у пациентов, которым выполнялась общая анестезия,  $p < 0,0001$  для критерия Манна-Уитни. Через 6 и 24 часа статистически значимые различия между группами отсутствовали.

Длительность безболевого периода у детей в группе 2 составила 305 [215; 385] минут, что в 8,7 раза дольше, чем у детей в группе 1, где длительность составила 35 [10; 65] минут, соответственно,  $p < 0,0001$  для критерия Манна-Уитни (рис. 2).

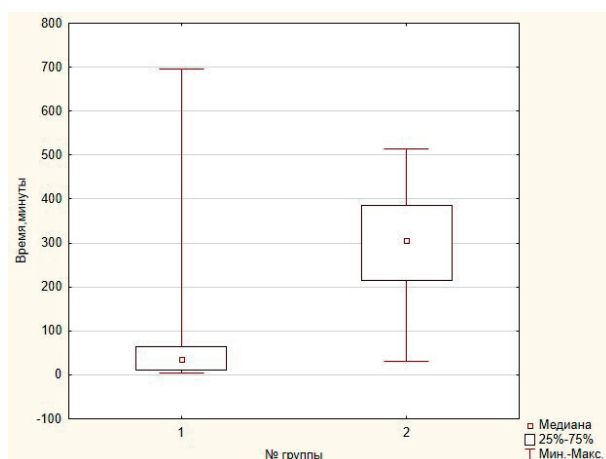


Рисунок 2. – Длительность безболевого периода у пациентов двух исследуемых групп Me [Q25; Q75]

Figure 2. – The duration of the pain-free period in patients of the two studied groups Me [Q25; Q75]

Результаты количественного определения уровня боли через 2, 6 и 24 часа в группах 1 и 2 представлены в таблице 2.

**Таблица 2.** – Оценка боли в группах 1 и 2 по визуально-аналоговой шкале Вонга-Бейкера (в баллах болевого восприятия), Me [Q25; Q75]

**Table 2.** – Pain assessment in groups 1 and 2 according to the Wong-Baker visual analogue scale in points of pain perception, Me [Q25; Q75]

| Время после операции | Группа 1 (баллы болевого восприятия) | Группа 2 (баллы болевого восприятия) | p       |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------|
| 2 часа               | 3 [2; 4]                             | 0 [0; 1]                             | <0,0001 |
| 6 часов              | 3,5 [2; 5]                           | 3,5 [0; 5]                           | 0,46    |
| 24 часа              | 2 [1; 3]                             | 2 [1; 3]                             | 0,75    |

Примечание – для статистического анализа использован критерий Манна-Уитни

С целью послеоперационного обезболивания наркотические анальгетики использовали у 14 (64%) из 22 детей в группе 1 и у 15 (50%) из 30 детей в группе 2. Пациентам группы 2 для послеоперационной анальгезии требовалось меньшее количество промедола, чем пациентам группы 1, различия имели статистическую значимость ( $p = 0,013$  для критерия Манна-Уитни).

Парацетамол применяли у 19 (86%) из 22 пациентов в группе 1 и у 28 (93%) из 30 пациентов в группе 2, статистически значимые различия в дозировке препарата между группами отсутствовали ( $p = 0,51$  для критерия Манна-Уитни). У 2 детей (9%) из группы 1 и у 3 детей (10%) из группы 2 использовали кеторолак, статистически значимые различия в количестве препарата не получены ( $p = 0,8$  для критерия Манна-Уитни).

Особенности обезболивания у детей в группах 1 и 2 в течение первых 24 часов после операции представлены в таблице 3.

**Таблица 3.** – Обезболивание у пациентов обеих групп в послеоперационном периоде, Me [Q25; Q75]

**Table 3.** – Pain relief in patients of both groups in the postoperative period, Me [Q25; Q75]

| Лекарственное средство   | Группа 1 (n=22)         | Группа 2 (n=30)        | p     |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| Промедол, мг/кг/сутки    | 0,64 [0,57; 0,95], n=14 | 0,4 [0,25; 0,77], n=15 | 0,013 |
| Парацетамол, мг/кг/сутки | 30 [15; 30], n=19       | 30 [17,5; 39,5], n=28  | 0,51  |
| Кеторолак, мг/кг/сутки   | 0,61 [0,52; 0,7], n=2   | 0,52 [0,43; 0,96], n=3 | 0,8   |

Примечание – для статистического анализа использован критерий Манна-Уитни

Неблагоприятные инциденты отмечались в 13 случаях. У пациентов группы 1 общее количество неблагоприятных инцидентов составило 7: 1 эпизод интраоперационной гипотензии, купированной волемической нагрузкой, 1 эпизод брадикардии, 5 случаев послеоперационной тошноты и рвоты. У пациентов группы 2 отмечался 1 эпизод брадикардии и 5 случаев послеоперационной тошноты и рвоты. Статистически

значимых различий по количеству неблагоприятных инцидентов между группами не получено ( $p=0,52$  для критерия  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Йетса на непрерывность).

В настоящее время общемировая тенденция в детской анестезиологической практике – снижение использования количества опиоидов как во время хирургического вмешательства, так и в послеоперационном периоде [9]. В течение последних нескольких лет появилось большое количество публикаций, посвященных использованию парацетамола и нестероидных противовоспалительных средств как компонента мультимодальной аналгезии в педиатрии [10, 11]. В литературном обзоре В. Jebara et al. приводятся данные 8 крупных исследований о применении парацетамола в послеоперационном периоде для купирования болевого синдрома после ортопедо-травматологических вмешательств у взрослых и детей. Авторы статьи делают вывод, что послеоперационное внутривенное введение парацетамола – безопасно, позволяет снизить потребление наркотических анальгетиков до 46%, однако отсутствуют данные о влиянии парацетамола на частоту побочных эффектов, связанных с использованием опиоидов [12].

По мнению В. Л. Айзенберга и соавт., наиболее эффективный метод для послеоперационного обезболивания у детей – регионарная анестезия. Так, аналгезия ограничивается только зоной оперативного вмешательства, реже отмечаются послеоперационная тошнота и рвота, депрессия дыхания, вегетативные реакции и ослабление перистальтики кишечника [13].

Наиболее широко применяемыми методами регионарной аналгезии при операциях на нижних конечностях остаются спинальная и эпидуральная анестезия [14]. Данные методы обладают высокой степенью эффективности и предпочтительны при хирургических вмешательствах в области бедра, тазобедренного сустава, а также при операциях на обеих нижних конечностях. К известным недостаткам нейроаксиальной анестезии относятся: риски развития артериальной гипотензии после спинального блока, задержка мочеиспускания в ближайшем послеоперационном периоде, медленное восстановление двигательной функции нижних конечностей [15].

Современная альтернатива нейроаксиальным блокам при операциях на нижних конечностях – методика сочетанной анестезии, когда общая анестезия используется для выключения сознания, а релаксация и аналгезия в зоне оперируемой конечности достигаются периферической регионарной блокадой [16]. Особенно это актуально в педиатрии, ведь все болезненные манипуляции у детей должны проводиться в условиях общей анестезии либо аналгоседации. Кроме того, к доказанным преимуществам проводниковых блокад относятся: меньшее влияние на показатели гемодинамики, низкий риск системной токсичности, особенно при использовании малых доз и объемов местных анестетиков, более длительный период послеоперационного обезболивания.

В. В. Евреинов и соавт. в 2020 г. проанализировали эффективность обезболивания разных вариантов сочетанной анестезии при многоуровневых хирургических вмешательствах на нижних конечностях у 111 детей с ДЦП в возрасте от 3 до 17 лет. В зависимости от способа регионарной анестезии пациенты были разделены на 3 группы. В первой и второй группах обезболивание проводили методом продленной эпидуральной аналгезии (ПЭА). В третьей группе применяли продленную аналгезию бедренного нерва в сочетании с однократной блокадой седалищного нерва. В послеоперационном периоде у детей в группе 1 с целью аналгоседации использовали фентанил, а во второй и третьей группах – парацетамол и бензодиазепины. На основании полученных данных авторы пришли к выводу, что в послеоперационном периоде продленная блокада бедренного нерва и ПЭА в сочетании с парацетамолом обладают лучшим профилем эффективности и безопасности по сравнению с методикой ПЭА в сочетании с фентанилом. Анальгетический компонент проводниковых блокад не уступает по эффективности послеоперационного обезболивания продленной эпидуральной аналгезии при многоуровневых ортопедических вмешательствах на нижних конечностях у детей с ДЦП [17].

С. Lloyd et al. в своем исследовании изучили качество послеоперационного обезболивания у 103 пациентов в возрасте от 4 до 20 лет при оперативных вмешательствах на стопе и голеностопном суставе. Пациенты были разделены на 3 группы: детям в группе 1 выполнялась многокомпонентная сбалансированная общая анестезия, в группе 2 – общая анестезия в сочетании с проводниковыми блокадами периферических нервов нижних конечностей с использованием нейростимулятора, в группе 3 – общая анестезия в сочетании с проводниковыми блокадами периферических нервов нижних конечностей под контролем ультразвука и нейростимулятора. У пациентов, которым выполнялись проводниковые блокады, длительность послеоперационного обезболивания была больше, чем в группе, где проводилась только общая анестезия. Использование морфина также статистически различалось и было меньше в группах сочетанной анестезии [18]. Полученные данные свидетельствуют о высокой степени антиноцицептивной защиты данного метода анестезии.

Анализ послеоперационного обезболивания в нашем стационаре при ортопедо-травматологических операциях на нижних конечностях у детей показал, что применение проводниковых блокад как компонента интраоперационной аналгезии приводит к лучшей эффективности обезболивания в послеоперационном периоде. При этом использование малых дозировок и объемов местных анестетиков позволяет увеличить длительность безболевого периода.

### Выводы

1. Использование сочетанной анестезии при ортопедо-травматологических операциях на

нижних конечностях у детей позволяет увеличить длительность послеоперационного обезболивания в 8,7 раза по сравнению с многокомпонентной общей анестезией.

### Литература

1. Why is pain still not being assessed adequately? Results of a pain prevalence study in a university hospital in Sweden / B. Wadensten [et al.] // *Journal of Clinical Nursing*. – 2011. – Vol. 20, iss. 5-6. – P. 624-634. – doi: 10.1111/j.1365-2702.2010.03482.
2. Заболотский, Д. В. Послеоперационная анальгезия у детей. Есть ли доступные методы сегодня? (Современное состояние проблемы) / Д. В. Заболотский, В. А. Корячкин, Г. Э. Ульрих // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. – 2017. – Т. 11, № 2. – С. 64-72. – doi: 10.18821/1993-6508-2017-11-2-64-72. – edn: YUFIDJ.
3. Postoperative paediatric pain prevalence: A retrospective analysis in a university teaching hospital / A. Avian [et al.] // *International Journal of Nursing Studies*. – 2016. – Vol. 62. – P. 36-43. – doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.07.011>.
4. Ульрих, Г. Э. Послеоперационное обезболивание у детей. Какие стандарты нам использовать? / Г. Э. Ульрих, Д. В. Заболотский // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. – 2015. – Т. 9, № 2. – С. 40-45. – edn: TWRAPB.
5. Kehlet H. The value of “multimodal” or “balanced analgesia” in postoperative pain treatment / H. Kehlet, J. Dahl // *Anesthesia and Analgesia*. – 1993. – Vol. 77, № 5. – P. 1048-1056. – doi: <https://doi.org/10.1213/0000539-199311000-00030>.
6. Петрова, Н. В. Купирование боли в послеоперационном периоде у детей: текущее состояние проблемы / Н. В. Петрова, Ч. Г. Анай-Оол, Л. С. Гордеев // *Лечебное дело*. – 2022. – № 2. – С. 12-20. – doi: <http://dx.doi.org/10.24412/2071-5315-2022-12801>. – edn: VBL YNO.
7. Efficacy of preemptive analgesia on acute postoperative pain in children undergoing major orthopedic surgery of the lower extremities / D.-H. Kim [et al.] // *Journal of Pain Research*. – 2018. – Vol. 11. – P. 2061-2070. – doi: 10.2147/JPR.S175169.
8. Илюкевич, Г. В. Регионарная анестезия / Г. В. Илюкевич, В. Э. Олецкий. – Минск : Ковчег, 2006. – 164 с.
9. Trends in perioperative opioid and non-opioid utilization during ambulatory surgery in children / Y. Rizeq [et al.] // *Surgery*. – 2019. – Vol. 166, № 2. – P. 172-176. – doi: 10.1016/j.surg.2019.04.005.
10. Effect of preemptive and preventive acetaminophen on postoperative pain score: a randomized, double-blind trial of patients undergoing lower extremity surgery / G. Khalili [et al.] // *Journal of Clinical Anesthesia*. – 2013. – Vol. 25, № 3. – P. 188-192. – doi: 10.1016/j.jclinane.2012.09.004.
11. Зайцева, О. В. Лечение острой боли у детей (обзор международных исследований и клинических рекомендаций) / О. В. Зайцева // *Педиатрия. Consilium Medicum*. – 2019. – № 3. – С. 61-68. – doi: 10.26442/26586630.2019.3.190624. – edn: LNIJEV.
12. Intravenous paracetamol reduces postoperative opioid consumption after orthopedic surgery: a systematic review of clinical trials / B. Jebaraj [et al.] // *Pain Research and Treatment*. – 2013. – Vol. 2013. – Art. ID 402510. – doi:

10.1155/2013/402510.

2. В группе пациентов с сочетанной анестезией количество использованных для послеоперационного обезболивания опиоидов в 1,6 раза меньше, чем у пациентов в группе с общей анестезией.

13. Отдельные главы из монографии «Регионарная анестезия в педиатрии». Продленные периферические и центральные блокады в послеоперационном периоде / В. Л. Айзенберг [и др.] // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. – 2014. – Т. 8, № 4. – С. 41-49. – edn: TBFEVJ.
14. Регионарная анестезия у детей с патологией нижних конечностей / Ю. А. Манохина [и др.] // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. – 2017. – Т. 11, № 3. – С. 157-163. – doi: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2017-11-3-157-163>. – edn: ZGVCYL.
15. Монолатеральная спинальная анестезия у детей / А. С. Козырев [и др.] // *Травматология и ортопедия России*. – 2010. – № 2 (56). – С. 13-17. – doi: <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2010-0-2-13-17>. – edn: MUQZJR.
16. Регионарная анестезия в педиатрии / В. Л. Айзенберг, Г. Э. Ульрих, Л. Е. Цыпин, Д. В. Заболотский. – Москва ; Санкт-Петербург : Синтез Бук, 2011. – 304 с.
17. Евреинов, В. В. Регионарные методы обезболивания у детей с ДЦП при операциях на тазобедренном суставе / В. В. Евреинов, Т. А. Жирова // *Гений ортопедии*. – 2020. – Т. 26, № 4. – С. 521-526. – doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-4-521-526. – edn: WEGRBQ.
18. Efficacy of 2 Regional Pain Control Techniques in Pediatric Foot Surgery / C. Lloyd [et al.] // *Pediatric Orthopaedics*. – 2016. – Vol. 36, № 7. – P. 720-724. – doi: 10.1097/bpo.0000000000000517.

### References

1. Wadensten B, Fröjd C, Swenne C, Gordh T, Gunningberg L. Why is pain still not being assessed adequately? Results of a pain prevalence study in a university hospital in Sweden. *Journal of Clinical Nursing*. 2011;20(5-6):624-634. doi: 10.1111/j.1365-2702.2010.03482.
2. Zabolotski DV, Koriachkin VA, Ulrikh GE. Postoperative analgesia in children. Are there any methods available today? *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2017;11(2):64-72. doi: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2017-11-2-64-72>. edn: YUFIDJ. (Russian).
3. Avian A, Messerer B, Wünsch G, Weinberg A, Kiesling A, Berghold A. Postoperative paediatric pain prevalence: A retrospective analysis in a university teaching hospital. *International Journal of Nursing Studies*. 2016;62:36-43. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.07.011>.
4. Ul'rikh GE, Zabolotskiy DV. Postoperative analgesia in children. What standards should we use? *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2015;9(2):40-45. edn: TWRAPB. (Russian).
5. Kehlet H, Dahl J. The value of “multimodal” or “balanced analgesia” in postoperative pain treatment. *Anesthesia and Analgesia*. 1993;77(5):1048-1056. doi: <https://doi.org/10.1213/0000539-199311000-00030>.
6. Petrova NV, Anai-Ool ChG, Gordeev LS. Management of Postoperative Pain in Children: Current State of Problem. *The Journal of General Medicine*. 2022;2:12-20. doi: <http://dx.doi.org/10.24412/2071-5315-2022-12801>. edn: VBL YNO. (Russian).

7. Kim DH, Kim N, Lee JH, Jo M, Choi YS. Efficacy of preemptive analgesia on acute postoperative pain in children undergoing major orthopedic surgery of the lower extremities. *Journal of Pain Research*. 2018;11:2061-2070. doi: 10.2147/JPR.S175169.
8. Iljukevich GV, Oleckij VJe. Regionarnaja anestezija. Minsk: Kovcheg; 2006. 164 p. (Russian).
9. Rizeq YK, Many BT, Vacek JC, Silver I, Goldstein SD, Abdullah F, Raval MV. Trends in perioperative opioid and non-opioid utilization during ambulatory surgery in children. *Surgery*. 2019;166(2):172-176. doi: 10.1016/j.surg.2019.04.005.
10. Khalili G, Janghorbani M, Saryazdi H, Emaminejad A. Effect of preemptive and preventive acetaminophen on postoperative pain score: a randomized, double-blind trial of patients undergoing lower extremity surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2013;25(3):188-192. doi: 10.1016/j.jclinane.2012.09.004.
11. Zaitseva OV. Treatment of acute pain in children (review of international studies and clinical guidelines). *Pediatrics. Consilium Medicum*. 2019;3:61-68. doi: 10.26442/26586630.2019.3.190624. edn: LNIJEV. (Russian).
12. Jebaraj B, Maitra S, Baidya DK, Khanna P. Intravenous paracetamol reduces postoperative opioid consumption after orthopedic surgery: a systematic review of clinical trials. *Pain Research and Treatment*. 2013;2013:402510. doi: 10.1155/2013/402510.
13. Aizenberg VL, Ul'rikh GE, Tsypin LE, Zabolotskiy DV. Selected chapters from monography "Regional anesthesia in pediatrics". Continuous peripheral and central blocks in postoperative period. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2014;8(4):41-49. edn: TBFEVJ. (Russian).
14. Manokhina YA, Ulrikh GE. Regional anesthesia for children with the diseases of lower limbs. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2017;11(3):157-163. doi: http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2017-11-3-157-163. edn: ZGVCYL. (Russian).
15. Kozyrev AS, Ulrikh GE, Zabolotskiy DV, Kulev AG, Kachalova EG, Vissarionov SV, Murashko VV. Monolateral spinal anesthesia in children. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2010;2(56):13-17. doi: https://doi.org/10.21823/2311-2905-2010-0-2-13-17. edn: MUQZJR. (Russian).
16. Ajzenberg VL, Ul'rikh GE, Cypin LE, Zabolotskiy DV. Regionarnaja anestezija v pediatrii. Moscow; St. Petersburg: Sintez Buk; 2011. 304 p. (Russian).
17. Evreinov VV, Zhirova TA. Regional anesthetic techniques for hip surgery in children with cerebral palsy. *Orthopaedic Genius*. 2020;26(4):521-526. doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-4-521-526. edn: WEGRBQ. (Russian).
18. Lloyd CH, Srinath AK, Muchow RD, Iwinski HJ, Talwalkar VR, Walker JL, Montgomery C, Milbrandt T. *Pediatric Orthopaedics*. 2016;36(7):720-724. doi: 10.1097/BPO.0000000000000517.

## THE EFFECT OF MULTICOMPONENT BALANCED GENERAL AND COMBINED ANESTHESIA ON THE EFFECTIVENESS OF POSTOPERATIVE ANESTHESIA IN ORTHOPEDIC AND TRAUMATOLOGICAL OPERATIONS ON THE LOWER EXTREMITIES IN CHILDREN

Y. E. Rozin<sup>1</sup>, A. V. Marochkov<sup>2</sup>, A. E. Kulagin<sup>3</sup>, D. A. Suvorov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mogilev Regional Children's Hospital, Mogilev, Belarus

<sup>2</sup>Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

<sup>3</sup>Mogilev Regional Clinical Hospital, Mogilev, Belarus

**Background.** The problem of acute pain control after orthopedic and traumatological operations in children has not been completely solved. This article presents data from our own research on the effectiveness of postoperative anesthesia in orthopedic and traumatological surgical interventions on the lower extremities in children.

**Objective.** To determine the effectiveness of postoperative anesthesia in orthopedic and traumatological operations on the lower extremities in children performed using multicomponent balanced general and combined anesthesia.

**Material and methods.** A single-center prospective simple blind randomized study was conducted. The study included 52 patients aged 6 to 17 years who underwent planned orthopedic and traumatological surgical interventions on the lower extremities. Depending on the method of anesthesia the patients were divided into two groups: in group 1 (n=22), children underwent multicomponent balanced general anesthesia, in group 2 (n=30) – combined anesthesia (multicomponent balanced general anesthesia in combination with regional blockades of the sciatic and femoral nerve). After the surgical interventions the duration of postoperative anesthesia, the need for analgesics were estimated, and a quantitative assessment of the severity of acute pain on the Wong-Baker scale 2,6,24 hours after the end of the operation was performed.

**Results.** In all cases, surgical interventions were successful. As a result of the study, it was found that the duration of postoperative anesthesia in the group of children where combined anesthesia was used was 305 [215; 385] minutes. In the group of patients who underwent multicomponent general anesthesia, the duration of anesthesia was 8.7 times less and amounted to 35 [10; 65] minutes. In patients of group 1, the pain score on the Wong-Baker scale 2 hours after surgery was 3 [2; 4] points, after 6 hours 3.5 [2; 5] points, after 24 hours 2 [1; 3] points; in patients of the 2nd group 0 [0; 1], 3.5 [0; 5], 2 [1; 3] points, respectively. Narcotic analgesics were used in 14 (64%) of 22 children of group 1 and 15 (50%) of 30 children of group 2. Paracetamol was used in 19 (86%) of 22 patients of group 1 and 28 (93%) of 30 patients of group 2; ketorolac in 2 children (9%) from the 1st group and 3 children (10%) from the 2nd group.

*Conclusion. Combined anesthesia provides longer postoperative anesthesia and reduces the need for narcotic analgesics in the postoperative period during orthopedic and traumatological operations on the lower extremities in children.*

**Keywords:** *pediatric orthopedics, postoperative anesthesia, combined anesthesia, operations on the lower extremities, general anesthesia.*

**For citation:** Rozin YE, Marochkov AV, Kulagin AE, Suvorov DA. The effect of multicomponent balanced general and combined anesthesia on the effectiveness of postoperative anesthesia in orthopedic and traumatological operations on the lower extremities in children. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2023;21(6):575-582. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-6-575-582>.

---

---

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

**Financing.** The study was performed without external funding.

**Соответствие принципам этики.** Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

**Conformity with the principles of ethics.** The study was approved by the local ethics committee.

**Об авторах / About the authors**

\*Розин Юрий Эдуардович / Rozin Yuri, e-mail: rozinyuri@yandex.by, ORCID: 0000-0002-8194-9028

Марочков Алексей Викторович / Marochkov Aleksey, ORCID: 0000-0001-5092-8315

Кулагин Алексей Евгеньевич / Kulagin Alexey, ORCID:0009-0007-6682-0879

Суворов Дмитрий Александрович / Suvorov Dmitry, ORCID:0009-0006-0949-5558

\* – автор, ответственный за переписку / corresponding author