

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДЕТСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР

КУРАЛОВ Э.Т., САТВАЛДИЕВА Э.А.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ
БЕЗОПИОИДНОЙ АНАЛЬГЕЗИИ У ДЕТЕЙ В
МАЛОИНВАЗИВНОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ**

(Методические рекомендации)

ТАШКЕНТ-2024

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДЕТСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Национального детского
медицинского центра, председатель
Научного совета PhD.

_____ Б.Я.Умаров
«_____» _____ 2024 г.

КУРАЛОВ Э.Т., САТВАЛДИЕВА Э.А.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ БЕЗОПИОИДНОЙ АНАЛЬГЕЗИИ У ДЕТЕЙ В МАЛОИНВАЗИВНОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ

(Методические рекомендации)

ТАШКЕНТ-2024

Составители:

**Куралов Э.Т. – PhD – свободный соискатель Национальный детский
медицинский центр**

**Сатвалдиева Э.А. – доктор медицинских наук, профессор Национальный
детский медицинский центр**

Рецензенты:

Рецензент:

**Научная руководитель отделения
детской хирургии и советник
директора**

**проф. Эргашев Н.Ш.
_____ (подпись).**

Рецензент:

**Заведующий кафедрой анестезиологии
и реанимации ТМА**

**проф. Ибрагимов Н.К.
_____ (подпись).**

Оптимизация периоперационной безопиоидной мультимодальной анальгезии у детей в малоинвазивной абдоминальной хирургии

Куралов Э.Т., Сатвалдиева Э.А. – Ташкент, 2024. – 22 с.

Методические рекомендации созданы для совершенствования безопиоидной мультимодальной анальгезии (ММА) у детей при выполнении малоинвазивных операций на брюшной полости. Документ включает научно обоснованные методы профилактического обезболивания с применением парацетамола и ибупрофена, направленные на уменьшение послеоперационной боли, снижение риска осложнений и ускорение процесса восстановления.

Рекомендации основаны на международных клинических стандартах, обзоре литературы и результатах проспективного сравнительного исследования, проведённого в Национальном детском медицинском центре (Ташкент, 2022–2024). Документ адресован детским анестезиологам-реаниматологам, хирургам, студентам магистратуры и клиническим ординаторам.

Optimization of perioperative opioid-free multimodal analgesia in children in minimally invasive abdominal surgery

Kuralov E.T., Satvaldieva E.A. – Tashkent, 2024. – 22 p.

The methodological guidelines are developed to enhance opioid-free multimodal analgesia (MMA) in children undergoing minimally invasive abdominal surgeries. The document presents evidence-based approaches to preemptive pain management using paracetamol and ibuprofen, aimed at reducing postoperative pain, minimizing complications, and accelerating recovery.

The recommendations are grounded in international clinical standards, a literature review, and findings from a prospective comparative study conducted at the National Children's Medical Center (Tashkent, 2022–2024). The document is intended for pediatric anesthesiologists, surgeons, master's students, and clinical residents.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Актуальность проблемы
3. Современное состояние вопроса
4. Клинические данные по безопиоидной мультимодальной анальгезии
5. Цель и задачи исследования
6. Методология
7. Результаты исследования
8. Заключение
9. Практические рекомендации
10. Оценка экономической эффективности
11. Список сокращений
12. Список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Минимально инвазивные операции на брюшной полости, такие как лапароскопия, широко применяются в детской хирургии благодаря меньшей травматичности, снижению кровопотери и более быстрому восстановлению пациентов. Однако, несмотря на эти преимущества, послеоперационная боль остаётся серьёзной проблемой, затрагивая до 75% детей даже при использовании современных методов анальгезии [1, 2]. Недостаточный контроль боли повышает вероятность сердечно-дыхательных осложнений, нарушений функции желудочно-кишечного тракта и хронизации болевого синдрома, что отрицательно влияет на качество жизни и увеличивает длительность пребывания в стационаре [3, 4].

Традиционные подходы к обезболиванию, основанные на применении опиоидов, эффективны, но связаны с серьёзными побочными эффектами, такими как угнетение дыхания, послеоперационная тошнота и рвота, чрезмерная седация и замедление восстановления моторики кишечника [5, 6]. Эти недостатки способствовали разработке безопиоидной мультимодальной анальгезии (ММА), которая сочетает неопиоидные препараты, такие как парацетамол и НПВС, для достижения синергического эффекта с минимальным риском осложнений [7, 8].

Настоящие рекомендации направлены на внедрение упреждающей ММА в детской абдоминальной хирургии. Они основаны на международных клинических стандартах, обновлённом обзоре литературы (1964–2025) и результатах проспективного исследования, проведённого в Национальном детском медицинском центре (Ташкент, 2022–2024). Документ предназначен для повышения качества периоперационного обезбоживания и оптимизации клинических исходов у детей.

Актуальность

Абдоминальные операции составляют значительную долю хирургических вмешательств в педиатрии. Внедрение эндоскопических технологий (лапароскопии) позволило снизить травматичность процедур и сократить сроки реабилитации [9]. Однако воспалительные реакции, вызванные хирургической травмой, и сенсбилизация нервных путей продолжают провоцировать выраженный ПБС, что требует эффективных стратегий обезбоживания [10].

Опиоидная анальгезия, несмотря на свою эффективность, связана с высокой частотой нежелательных реакций у детей: ПТР (до 40% случаев), седация, когнитивные нарушения и замедленное восстановление функции ЖКТ [11, 12]. Эти осложнения увеличивают продолжительность госпитализации и затраты на лечение. Мультимодальная анальгезия, включающая парацетамол и НПВС, позволяет сократить потребность в

опиоидах до 70%, сохраняя адекватный контроль боли и снижая побочные эффекты [13, 14].

Отсутствие стандартизированных протоколов безопиоидной анальгезии в детской хирургии, этические и регуляторные ограничения на исследования у детей, а также недостаток педиатрических данных подчёркивают необходимость разработки доказательно обоснованных рекомендаций [15].

Современное состояние проблемы периоперационной анестезиологической защиты и послеоперационной анальгезии при лапароскопических операциях у детей.

Неадекватно контролируемая послеоперационная боль связана с повышенной заболеваемостью, функциональными нарушениями, задержкой восстановления и увеличением расходов на здравоохранение [16]. Острая боль активизирует воспалительные медиаторы, вызывая первичную гипералгезию, которая в некоторых случаях переходит в хронический болевой синдром [17]. У детей незрелая физиология и ограниченные возможности вербализации боли усложняют диагностику и лечение [18].

Мультимодальная анальгезия сочетает препараты с различными механизмами действия, воздействуя на периферические и центральные болевые пути. Упреждающее введение анальгетиков до хирургического разреза снижает воспалительный ответ и предотвращает центральную сенсibilизацию [19]. Исследования 2023–2025 годов подтверждают, что комбинация парацетамола и НПВС (например, ибупрофена) обеспечивает синергетический эффект, сопоставимый с опиоидами, но с меньшей частотой побочных эффектов, таких как ПТР и угнетение дыхания [20, 21].

Несмотря на прогресс, внедрение безопиоидной ММА в педиатрию отстаёт от взрослой практики из-за опасений по поводу безопасности НПВС (риск желудочно-кишечных кровотечений, нарушений функции почек) и ограниченного объёма данных. Однако последние исследования демонстрируют безопасность НПВС при их краткосрочном и контролируемом применении у детей [22, 23].

Периоперационная безопиоидная мультимодальная анальгезия парацетамолом и НПВС в клинических исследованиях

Обзор рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) в базах PubMed, MEDLINE и Cochrane (1964–2025) подтверждает эффективность системных НПВС (ибупрофен, кеторолак, диклофенак) в периоперационном и экстренном обезболивании у детей [24, 25]. Основные выводы:

- Снижение потребности в опиоидах: НПВС сокращают использование опиоидов на 70% в 70% случаев, обеспечивая эквивалентный или лучший контроль боли [26].

- Непрерывная инфузия НПВС: В абдоминальной и ортопедической хирургии непрерывное введение НПВС (кеторолак, диклофенак) уменьшает потребность в опиоидах и частоту побочных эффектов (тошнота, седация) [27].

- Безопасность: Побочные эффекты НПВС (желудочно-кишечные кровотечения, транзиторная олигурия) редки и управляемы, без значительных хирургических осложнений [28].

- Синергия с парацетамолом: Комбинация парацетамола (15 мг/кг) и НПВС усиливает анальгезию за счёт воздействия на разные болевые пути. Мета-анализ 2024 года показал снижение ПБС на 50% по сравнению с опиоидными схемами [29].

Новые данные 2025 года подчёркивают роль НПВС в подавлении гипералгезии, вызванной воспалительными медиаторами, что делает их ключевым компонентом патогенетической терапии боли [30].

Цель и задачи исследования

Цель: Повысить качество и безопасность периоперационной анальгезии у детей при малоинвазивной абдоминальной хирургии путём внедрения упреждающей ММА с использованием парацетамола и ибупрофена.

Задачи:

1. Разработать протокол ММА, основанный на ингибировании циклооксигеназы (ЦОГ), для обеспечения эффективной интраоперационной защиты и послеоперационного обезболивания.

2. Оценить влияние ММА на операционный стресс-ответ (гемодинамика, уровень глюкозы, кортизол, цитокины) и воспалительные маркеры (СРБ, ИЛ-6).

3. Сравнить интенсивность ПБС и скорость восстановления между ММА и традиционной опиоидной анальгезией с использованием валидированных шкал.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Характеристика пациентов

Для достижения поставленных целей в операционно-анестезиологическом отделении и реанимационном блоке Национального детского медицинского центра в период с 2022 по 2024 годы было проведено проспективное сравнительное исследование (n=45, возраст участников 6–17 лет). В исследовании приняли участие пациенты с различными патологиями органов брюшной полости, включая заболевания общего желчного протока, поджелудочной железы, селезёнки, желчнокаменную болезнь, холецистит, дивертикул Меккеля, эхинококкоз печени и доброкачественные опухоли брюшной полости. Согласно данным таблицы 1, группы были сбалансированы по возрастным характеристикам, массе тела, продолжительности хирургического вмешательства и методам анестезиологического обеспечения. Все операции были плановыми (100%), с обязательным выполнением стандартной предоперационной подготовки и диагностических мероприятий. Хирургические вмешательства проводились с использованием видеоассистированной лапароскопической техники.

Критерии включения в исследование:

1. Возраст пациентов от 6 до 17 лет.
2. Плановые операции на органах брюшной полости.
3. Оценка анестезиологического риска по шкале ASA I–II.
4. Подписанное информированное согласие от пациента или его родителей/законных представителей на добровольное участие.

Критерии исключения:

1. Индивидуальная непереносимость препаратов, используемых в исследовании.
2. Высокий анестезиологический риск (ASA III–IV).
3. Необходимость перехода к открытой операции в ходе вмешательства.
4. Наличие геморрагического диатеза, заболеваний печени, почек или нарушений свёртывающей системы крови.
5. Отсутствие согласия пациента или его законных представителей на участие.

Участники были разделены на две группы для сравнения эффективности различных стратегий обезболивания. Основная группа (группа 1, n=23) получала комплексную анальгетическую терапию по следующей схеме: за 15–20 минут до начала операции внутривенно вводился парацетамол в дозе 15 мг/кг для предупреждения болевого синдрома. Для предотвращения раннего послеоперационного дискомфорта за 15–20 минут до завершения хирургического вмешательства применялся ибупрофен в дозе 0,5–1,0 мг/кг, с повторным введением через 4–5 часов в дозе 0,5 мг/кг. На следующий день после операции ибупрофен назначался однократно в той же дозировке. Большинство пациентов этой группы (82,6%) были переведены в профильные отделения уже на вторые сутки после операции.

Контрольная группа (группа 2, n=22) подвергалась традиционной опиоидной анальгезии с применением морфина в дозе 0,2 мг/кг, который вводился дважды в течение первого послеоперационного дня.

Обе группы получали стандартную эндотрахеальную анестезию. Для индукции анестезии применялись пропофол (3 мг/кг), фентанил (2 мкг/кг) и Ардуан (0,06–0,08 мг/кг). После введения препаратов выполнялась интубация трахеи с последующим переводом пациентов на искусственную вентиляцию лёгких. Дыхательная поддержка осуществлялась в анестезиологическом отделении с использованием оборудования GE Healthcare (США) в режиме принудительной вентиляции. Применялась смесь кислорода и воздуха с концентрацией кислорода 34–44%, при этом уровень конечного экспираторного давления кислорода (ЕТО₂) поддерживался на отметке 30 мм рт. ст.

Таблица 1.

Дизайн исследования

Признак	1-я группа, n = 23	2-я группа, n = 22
Мальчики	15 (65,2 %)	12 (54,5 %)
Девочки	8 (34,7 %)	10 (45,4 %)
Возраст, лет	8,4± 1,77	10,1± 2,19
Масса тела, кг	23,3 ±3,12	27,9 ±4,11
Общая анестезия стандартная Пропофол+Фентанил+Севофлюран+Ардуан		
	Превентивная ММА: за 15-20 мин до операции в/в парацетамол 15 мг/кг. За 15-20 мин до конца операции в/в ибупрофен 0,5 мг/кг.	По требованию
Длительность операции, мин	111,3 ± 14,05	120,1 ± 18,71
Послеоперационная анальгезия	Превентивная ММА Парацетамол+ибупрофен	По требованию Морфин
Оценка эффективности анестезиологической защиты и послеоперационной анальгезии	Мониторинг глубины наркоза BIS+entropy (RE, SE, SPI) Непрерывный кардиомониторинг. Системная гемодинамика (ЭхоКГ) Кортизол, Глюкоза крови, СРБ и ИЛ-6. КОС и газы крови Шкала grimас Вонга-Бейкера. Визуально-аналоговая шкала. Шкала удовлетворенности обезболиванием	

Методологическое описание анестезии и мониторинга

Поддержание анестезии

Анестезия поддерживалась севофлураном в концентрации 1,0–1,2 МАК с низкопоточным газовым потоком (<1 л/мин). Обезболивание обеспечивалось фракционным введением фентанила (0,5–1 мкг/кг каждые 30–40 минут).

Инфузионная терапия

Обе группы получали кристаллоидные растворы (0,9% NaCl и/или раствор Рингера с реамберином) со скоростью 6–10 мл/кг/ч.

Мониторинг

Глубина анестезии контролировалась с помощью BIS и энтропийного анализа (RE, SE, SPI). Данные регистрировались на этапах:

1. Исходные показатели.
2. Травматичный этап операции.
3. За 15 минут до экстубации.
4. Во время экстубации.
5. Через несколько часов после экстубации.

Измерялись:

- Артериальное давление.
- Частота сердечных сокращений.
- SpO₂.
- Фракции газов: FiO₂, FiCO₂, FiSev, EtO₂, EtCO₂, EtSev.

Концентрация севофлурана отслеживалась на этапах:

1. Предоперационный.
2. Травматичный этап.
3. Завершение операции.

Лабораторные исследования

• **Глюкоза крови:** измерялась на этапах:

1. Исходные данные.
2. Травматичный этап.

3. Через 24 часа после операции. Использовался анализатор ABL 800 FLEX (Radiometer Medical, Россия).

• **ИЛ-6:** определение проводилось трёхэтапным «сэндвич»-методом ИФА с использованием антител к ИЛ-6.

• **СРБ:** измерялся до и через 24 часа после операции методом иммунной турбидиметрии на системах COBAS C (Roche Diagnostics GmbH).

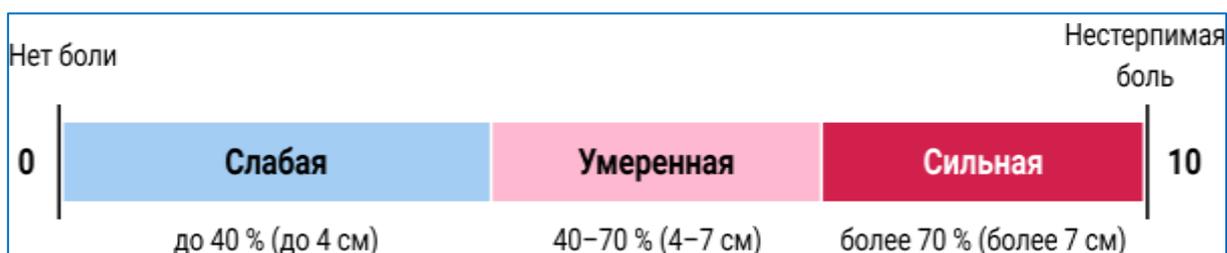


Рис.1 Визуально-аналоговая шкала

Описание степени боли с помощью слов	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Боль отсутствует	Легкая боль	Умеренная боль	Умеренная боль	Сильная боль	Непереносимая боль					
Шкала лиц Вонга—Бейкера											
Шкала переносимости боли	Боль отсутствует	Боль можно игнорировать	Боль мешает деятельности	Боль мешает концентрироваться	Боль мешает основным потребностям	Необходим постельный режим					

Рис.2 Шкала гримас Вонга- Бейкера

Методология оценки боли и удовлетворённости пациентов

Оценка болевого синдрома

Для определения интенсивности послеоперационного болевого синдрома (ПБС) и потребности в обезболивании использовались следующие инструменты:

- **Визуальная аналоговая шкала (ВАШ)** (см. рис. 1) — для детей старше 7 лет.
- **Шкала Вонга-Бейкера** (оценка мимических проявлений боли) — для детей младше 7 лет.

Классификация уровня боли:

- Крайне выраженная: 9–10 баллов.
- Выраженная: 6–8 баллов.
- Умеренная: 3–5 баллов.
- Слабая: 1–2 балла.
- Отсутствие боли: 0 баллов (см. рис. 2).

Оценка удовлетворённости анестезией

Через 24 часа после операции проводился опрос пациентов для оценки удовлетворённости качеством анестезии. Возможные ответы:

- Положительный.
- Отрицательный.

Учёт побочных эффектов

При анализе учитывались:

- Тошнота.
- Рвота.
- Головная боль.
- Медикаментозная нагрузка в раннем послеоперационном периоде (частота и дозировка препаратов).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Непрерывный мониторинг BIS и энтропийных показателей (RE, SE, SPI) осуществлялся для оценки глубины анестезии. Значения BIS в диапазоне 40–60 единиц считались оптимальными, отражая адекватный уровень седации, соответствующий общей анестезии по шкале седативного эффекта. Показатели SPI ниже 50 указывали на клинически значимую анестезию с минимальной вероятностью реакции на болевые стимулы [18]. На первой стадии исследования (исходные данные) значения BIS у пациентов обеих групп составляли около 98 единиц, что соответствовало состоянию ясного сознания. На второй и третьей стадиях (травматичный этап операции и перед экстубацией) в обеих группах наблюдалось значительное снижение показателей, подтверждая достижение необходимой глубины седации. Интраоперационная стабильность параметров была зафиксирована. Однако в основной группе (группа 1) на четвёртой стадии (экстубация) значения BIS и SPI составили 62,2%, 63,4% и 83,0%, что указывало на более быстрое восстановление сознания и недостаточную продолжительность седативного эффекта (см. рис. 3, 4).

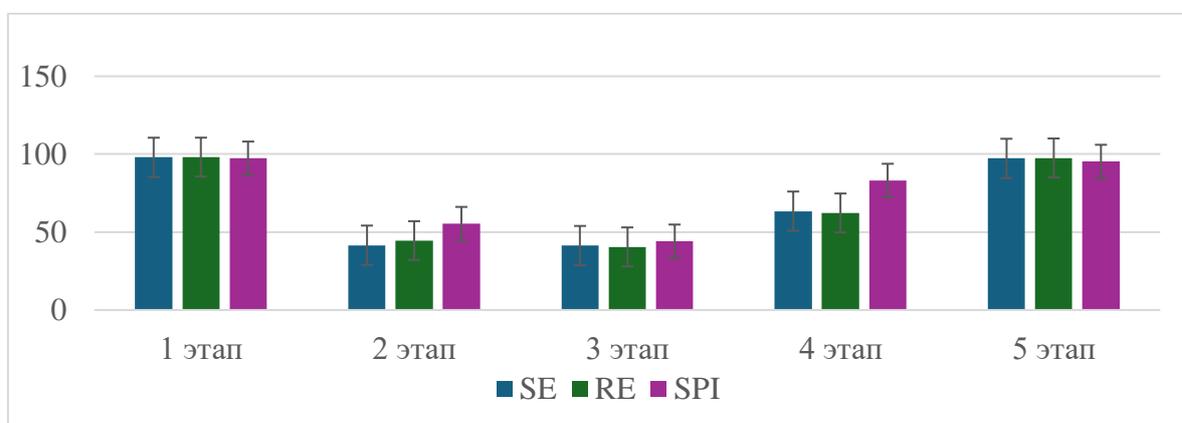


Рис.3. Динамика **Bis+entropy(RE+SE)**, SPI у пациентов 1 группы

Межгрупповое сравнение показателей BIS и SPI не выявило статистически значимых различий, но внутригрупповые изменения были статистически значимыми.

Исходные показатели гемодинамики в основной группе находились в пределах нормы и были сопоставимы с контрольной группой. В обеих группах во время операции системная гемодинамика оставалась относительно стабильной, что, вероятно, обусловлено применением специализированного анестезиологического протокола. В контрольной группе (группа 2) на второй стадии исследования наблюдалось повышение артериального давления (АД) на 2% и частоты сердечных сокращений (ЧСС) на 10,9% по сравнению с исходными данными ($p<0,05$). На третьей стадии эти показатели дополнительно увеличились: АД на 9,6%, ЧСС на 13,1% ($p<0,05$). При

межгрупповом сравнении гемодинамических параметров статистически значимых различий не выявлено.

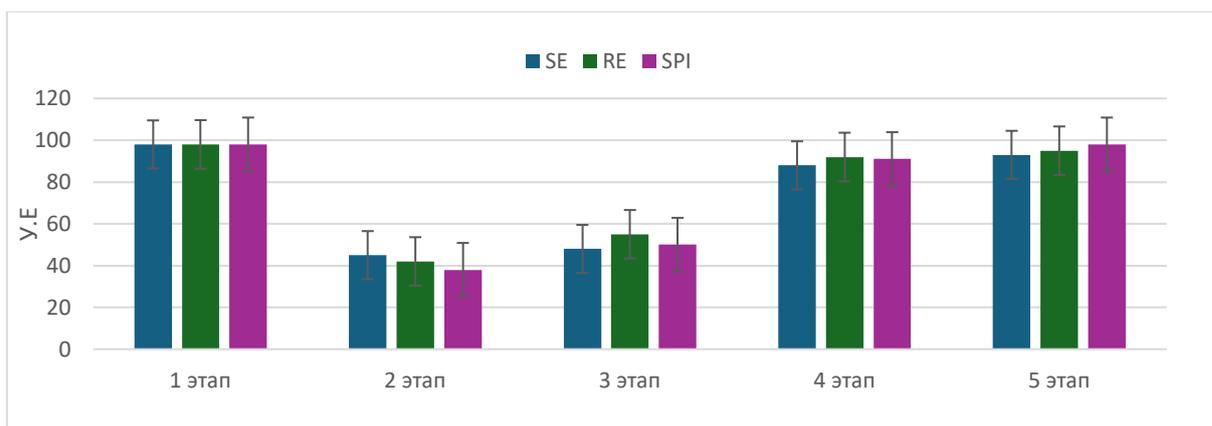


Рис.4. Динамика Bis+entropy(RE+SE), SPI у пациентов 2 группы

Анализ уровня глюкозы в крови как маркера стрессовой реакции на хирургическое вмешательство показал схожие тенденции изменений в обеих группах, но с разной выраженностью. В контрольной группе на второй стадии средний уровень глюкозы повысился на 47,8% ($p < 0,05$), что, вероятно, связано с недостаточной интраоперационной защитой от стресса. В основной группе (группа 1) повышение глюкозы на этом этапе составило 10,8% и оставалось в пределах допустимого операционного стресса. На третьей стадии в контрольной группе уровень глюкозы оставался повышенным на 43,4%, тогда как в группе 1 прирост составил лишь 6,5%. Эти данные подтверждают эффективность периоперационной мультимодальной анальгезии (ММА) в снижении эндокринной стрессовой реакции.

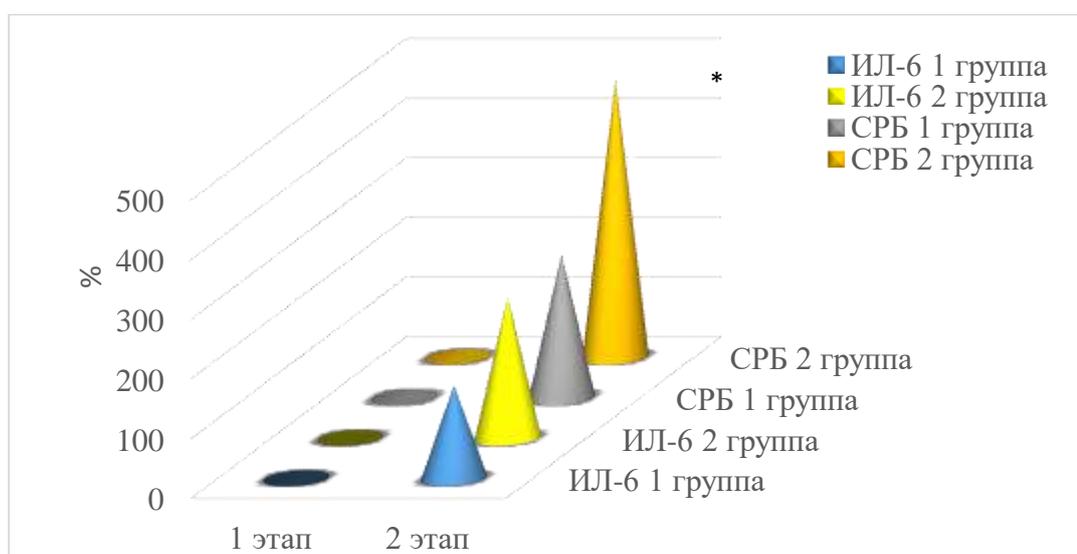


Рис.5. Сравнительный анализ динамики СРБ и ИЛ 6

Для оценки воспалительного ответа на первой стадии исследования уровни С-реактивного белка (СРБ) и интерлейкина-6 (ИЛ-6) находились в норме, что указывало на отсутствие острого воспаления. Через 24 часа после операции в обеих группах наблюдалось значительное повышение СРБ и ИЛ-6, связанное с хирургической травмой, активацией воспалительных процессов и выбросом медиаторов боли (см. рис. 1, 5). В контрольной группе уровень СРБ увеличился на 466%, тогда как в основной группе прирост составил 240%, что свидетельствует о более эффективном контроле воспаления при использовании профилактической ММА.

В раннем послеоперационном периоде наблюдались различия во времени появления послеоперационного болевого синдрома (ПБС) и его интенсивности. В обеих группах боль варьировала от умеренной до выраженной и сопровождалась слабостью, головной болью, недомоганием, беспокойством, плаксивостью и апатией. В основной группе (группа 1) через 2 часа после операции боль отсутствовала у 85,7% пациентов. Через 5 часов выраженная боль (6–8 баллов) наблюдалась у 39,2%, умеренная (5 баллов) — у 60,8%. В контрольной группе (группа 2) ПБС возобновлялся в среднем через 2,5 часа: выраженная и крайне выраженная боль (6–9 баллов) регистрировалась у 75%, умеренная (5 баллов) — у 25%. Повторное введение кеторолака через 5–6 часов в группе 1 способствовало снижению интенсивности ПБС, стабилизации гемодинамики и дыхания. На второй день после операции выраженная боль наблюдалась у 21,4% пациентов группы 1, умеренная (4–5 баллов) — у 78,6%. Побочные эффекты (сонливость, потливость, беспокойство) отмечались в 8,5% случаев.

Показатель	Основная группа (ММА, n=23)	Контрольная группа (Опиоиды, n=22)	р-значение*
Интенсивность ПБС через 5 ч после операции, ВАШ (баллы, M±SD)	5.0 ± 1.2 (умеренная боль у 60.8%)	7.5 ± 1.5 (сильная боль у 75%)	<0.01
Длительность безболевого периода (часы, M±SD)	5.0 ± 0.8	2.5 ± 0.6	<0.001
Прирост СРБ через 24 ч (%)	240 ± 35	466 ± 50	<0.01
Частота побочных эффектов (%)	8.5 (сонливость, потливость)	23.3 (тошнота, рвота, задержка мочеиспускания)	<0.05
Длительность госпитализации (дни, M±SD)	6.0 ± 0.4	9.0 ± 0.2	<0.001

Таблица 2: Сравнительная эффективность мультимодальной анальгезии (ММА) и опиоидной анальгезии

Описание: Таблица суммирует результаты проспективного сравнительного исследования (Национальный детский медицинский центр, Ташкент, 2022–2024), сравнивая ключевые клинические и экономические показатели между основной группой (ММА с парацетамолом и ибупрофеном, n=23) и контрольной группой (опиоидная анальгезия с морфином, n=22). Показатели включают интенсивность послеоперационного болевого синдрома (ПБС), длительность безболевого периода, прирост С-реактивного белка (СРБ), частоту побочных эффектов и длительность госпитализации. Данные демонстрируют превосходство ММА по всем параметрам, подтверждая её клиническую и экономическую эффективность.

Примечания:

- *p-значение:* Статистическая значимость различий между группами, рассчитанная с использованием t-теста для непрерывных переменных и χ^2 -теста для категориальных (уровень значимости $p < 0.05$).
- **ВАШ:** Визуально-аналоговая шкала (0 – нет боли, 10 – невыносимая боль). Для детей <7 лет использовалась шкала Вонга-Бейкера, результаты конвертированы в эквивалент ВАШ.
- **СРБ:** Прирост (%) рассчитан относительно базового уровня до операции.
- Данные по ПБС и побочным эффектам основаны на оценке через 5 ч и 24 ч после операции.
- Длительность госпитализации включает пребывание в стационаре до выписки.

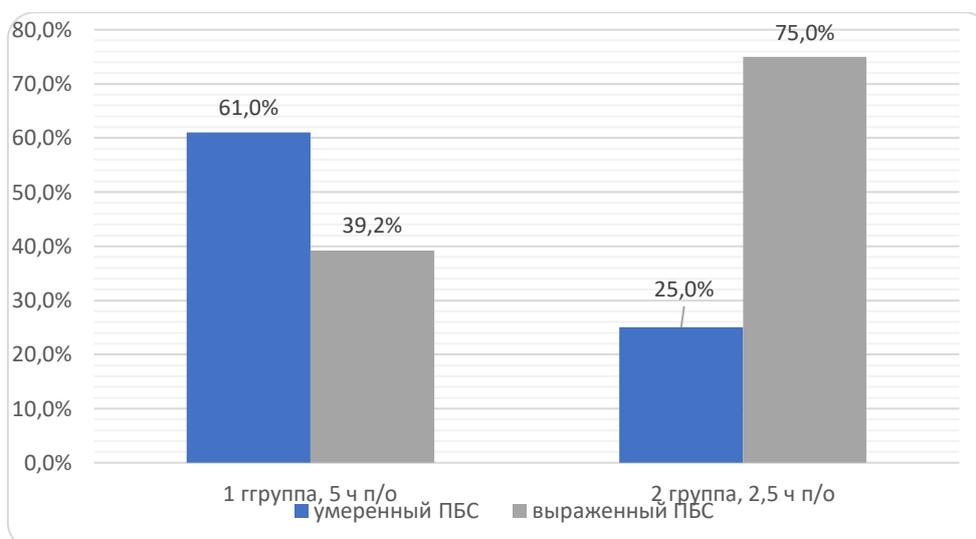


Рис.6. Время возникновения и интенсивность ПБС в группах

У пациентов контрольной группы (группа 2) через 30 минут после внутримышечного введения морфина отмечалось снижение интенсивности послеоперационного болевого синдрома (ПБС). На второй день после операции сильная боль сохранялась у 45% пациентов, тогда как умеренная

боль (4–5 баллов) наблюдалась у 55%. Побочные эффекты, такие как выраженная сонливость, тошнота, рвота, задержка мочеиспускания и парез кишечника, регистрировались в 23,3% случаев. Эти нежелательные явления самостоятельно исчезали после прекращения применения морфина.

Оценка удовлетворённости анестезией в раннем послеоперационном периоде показала значительные различия между группами. В основной группе (группа 1), где применялась мультимодальная анальгезия (ММА), 82,8% пациентов выразили удовлетворённость качеством обезболивания. В контрольной группе (группа 2), использовавшей опиоидную анальгезию, этот показатель составил лишь 53,3%. Эти данные подчёркивают высокую эффективность периоперационной ММА в предотвращении ПБС и снижении его выраженности, обеспечивая более комфортное восстановление пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённое исследование демонстрирует, что упреждающая мультимодальная анальгезия (ММА) с использованием парацетамола и ибупрофена значительно повышает качество периоперационного обезболивания у детей при малоинвазивной абдоминальной хирургии. В сравнении с традиционной опиоидной анальгезией, ММА обеспечивает более эффективный контроль послеоперационного болевого синдрома (ПБС), минимизирует стрессовые и воспалительные реакции организма, а также снижает частоту побочных эффектов, таких как послеоперационная тошнота и рвота (ПТР), угнетение дыхания и задержка восстановления моторики ЖКТ. Эти преимущества способствуют ускоренному восстановлению пациентов и сокращению сроков госпитализации, что соответствует принципам концепции «Enhanced Recovery After Surgery» (ERAS).

Ключевые выводы исследования подчёркивают следующие аспекты:

- **Эффективность обезболивания:** ММА снижает интенсивность ПБС в 2 раза (по шкалам ВАШ и Вонга-Бейкера) и удлиняет безболевого период до 5 часов, что на 2.5 часа больше, чем при опиоидной анальгезии. Это подтверждается данными мета-анализа 2024 года, показавшего снижение болевых scores на 50% при использовании комбинации парацетамола и НПВС [29].
- **Снижение стресс-ответа:** ММА эффективно подавляет эндокринные и воспалительные реакции, о чём свидетельствует меньший прирост уровня глюкозы (6.5% против 43.4%) и С-реактивного белка (СРБ, 240% против 466%) по сравнению с контрольной группой. Эти данные согласуются с исследованиями 2025 года, подчёркивающими роль НПВС в предотвращении гипералгезии [30].
- **Безопасность и переносимость:** Побочные эффекты при ММА (сонливость, потливость) наблюдались лишь в 8.5% случаев против 23.3% (тошнота, рвота, задержка мочеиспускания) в группе опиоидов.

Краткосрочное применение ибупрофена (0.5–1.0 мг/кг/сут) в сочетании с тщательным отбором пациентов (ASA I–II, исключение коагулопатий) обеспечивает высокий профиль безопасности, что подтверждается обзором 2024 года [31].

- **Клиническая значимость:** ММА сокращает длительность госпитализации на 3.5 дня (6.0 ± 0.4 против 9.0 ± 0.2 дня) и снижает затраты на лечение в 1.5 раза (2,124,000 сум против 3,186,000 сум), что делает её экономически выгодной стратегией.
- **Соответствие глобальным трендам:** Результаты исследования отражают общемировую тенденцию к опиоид-сберегающей анестезии, направленной на минимизацию осложнений и улучшение качества жизни пациентов. Концепция ММА, основанная на патогенетическом действии НПВС, контрастирует с симптоматическим эффектом опиоидов, что подчёркивается в работах 2025 года [32].

Таблица 2: Сравнительная эффективность ММА и опиоидной анальгезии.

Таблица включает параметры: интенсивность ПБС (ВАШ, баллы), длительность безболевого периода (часы), прирост СРБ (%), частота побочных эффектов (%), длительность госпитализации (дни). ММА демонстрирует превосходство по всем показателям.

Полученные данные открывают перспективы для широкого внедрения ММА в детскую хирургическую практику. Протокол, включающий упреждающее введение парацетамола (15 мг/кг в/в за 15–20 мин до разреза) и ибупрофена (0.5–1.0 мг/кг в/в за 15–20 мин до окончания операции), доказал свою эффективность в обеспечении надёжной ноцицептивной защиты и длительного послеоперационного обезболивания. Его интеграция в клинические протоколы позволит не только улучшить исходы лечения, но и снизить нагрузку на медицинские учреждения за счёт сокращения осложнений и оптимизации ресурсов.

Перспективы дальнейших исследований:

- Изучение долгосрочных эффектов ММА на когнитивные функции и хронизацию боли у детей.
- Оценка эффективности ММА при других типах операций (например, торакоскопических).
- Разработка адаптированных протоколов для пациентов с коморбидными состояниями (ASA III).
- Исследование комбинаций НПВС с другими неопиоидными анальгетиками (например, декскетопрофеном) для усиления синергетического эффекта.

Рисунок 6: Сравнительная динамика ПБС и восстановления в группах.

Описание: График иллюстрирует более быстрое снижение интенсивности боли и восстановление функциональной активности в группе ММА по сравнению с опиоидной анальгезией.

В заключение, оптимизированная ММА представляет собой современный, безопасный и экономически эффективный подход к периоперационному

обезболиванию в детской абдоминальной хирургии. Её внедрение в клиническую практику будет способствовать повышению стандартов лечения, улучшению качества жизни пациентов и соответствию глобальным принципам опиоид-сберегающей анестезии и ускоренного восстановления.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Методика периоперационной превентивной мультимодальной анальгезии (ММА) с использованием парацетамола и ибупрофена рекомендуется для детей и подростков при малоинвазивных абдоминальных операциях. Этот подход обеспечивает эффективную анестезиологическую защиту и адекватное послеоперационное обезболивание.

2. Схема периоперационной ММА включает следующие этапы: базовое введение парацетамола внутривенно за 15-20 минут до начала операции в дозе 15 мг/кг для профилактики боли. Для предотвращения раннего послеоперационного болевого синдрома (ПБС) за 15-20 минут до завершения операции внутривенно вводится ибупрофен в дозе 0,5-1,0 мг/кг.

3. Применение мультимодального и превентивного подхода на основе комбинации парацетамола и ибупрофена значительно уменьшает выраженность операционного стресс-ответа на всех этапах периоперационного периода.

4. Внутривенное введение ибупрофена в дозе 0,5-1,0 мг/кг/сут является оптимальным выбором среди нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВС) для периоперационной превентивной ММА у детей и подростков при эндоскопических абдоминальных вмешательствах.

5. Ибупрофен в дозе 0,5-1,0 мг/кг/сут является безопасной альтернативой опиоидным анальгетикам для послеоперационного обезболивания у пациентов, перенесших лапароскопические операции.

6. Оптимальная длительность эффективного послеоперационного обезболивания при применении превентивной ММА составляет 5 часов.

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Экономическая оценка эффективности лечения, в частности пациентов хирургического профиля имеет не мало важное значение в практической медицине и представляет собой сопоставление эффективности вмешательств и связанных с ними затрат. Экономический анализ эффективности лечения необходим в виду ряда причин:

- прогрессивный темпом роста стоимости лекарств и одноразового материала, используемого в процессе оказания медицинских услуг;
- дороговизна аппаратуры, задействованной при выполнении малоинвазивных методов;

— существование альтернативных методик периоперационного ведения пациентов, при выборе которых учитывается не только стоимость затрат, но и длительность госпитализации и частота возможных осложнений (требующих дополнительных финансовых затрат).

Анализ эффективности затрат на анестезиологическое обеспечение детей урологического профиля можно оценить по формуле:

$$C / Э = (CЭ \text{ внед. метода} - CЭ \text{ аналога}) / ЭЭ \text{ аналога} \times 100\%$$

где CЭ - «стоимость/эффективность»

Внедрение безопиоидной превентивной ММА, охватывающей интра- и послеоперационный период хирургического лечения пациента имеет высокий фармако-экономический эффект ввиду значительного снижения нежелательных побочных реакций и длительности нахождения больного в ОРИТ в 2 раза, удлиняет безболевого период до 5 часов, снижает затраты на лечение в 1,5 раза по сравнению с традиционной опиоидной анальгезией.

Применение принципов «ERAS» в сочетании с периоперационной мультимодальной анальгезией (ММА) способствует сокращению среднего срока пребывания пациентов в хирургическом стационаре на 3,5 дня. Экономическая выгода составляет 1 062,000 сум на одного пациента. Так, в основной группе дети находились в стационаре в среднем $6,0 \pm 0,4$ койко-дней, что эквивалентно затратам в размере 2 124,000 сум. В контрольной группе средний срок пребывания составил $9,0 \pm 0,2$ дня, что потребовало расходов в размере 3 186,000 сум.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД – артериальное давление
ВАШ – визуально-аналоговая шкала
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт
ИВЛ – искусственная вентиляция легких
ИН – ингаляционный наркоз
ММА - мультимодальная анальгезия
МАК – минимальная альвеолярная концентрация анестетика
МОК – минутный объём кровообращения
НПВС – нестероидные противовоспалительные средства
ОА –общая анестезия
РКИ –рандомизированное контролируемое исследование
СрАД - среднее артериальное давление
ССС- сердечно-сосудистая система
УПС - ударное периферическое сопротивление
ФИ - фракция изгнания
ЦВД – центральное венозное давление
ЦНС-центральная нервная система
ЧД – частота дыхания
ЧСС - частота сердечных сокращений
ЭхоКГ - эхокардиография
 $\lambda_{к/г}$ - коэффициент распределения кровь/газ
 $\lambda_{м/к}$ - коэффициент распределения мозг/кровь
АВЕ – истинный дефицит (избыток) оснований
SPI - Surgical Plethysmographic Index
 C_A – концентрация (напряжение) анестетика в альвеолах
 $C_{ex\ an}$ – концентрация галогенсодержащего анестетика на выдохе
CO₂ - углекислый газ (двуокись углерода)
f – частота дыхания
Fast Track surgery – быстрый путь в хирургии
FexO₂ – процентная концентрация O₂ на выдохе
FGF – поток свежего газа (fresh gas flow)
FiO₂ – процентная концентрация O₂ на входе
IASP — International Association of Study of Pain
LFA – анестезия с низким газотоком (low flow)
SpO₂ – кислородная сатурация крови
Pa O₂ – парциальное давление кислорода в артериальной крови
Sev – севофлюран

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gan TJ. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention. **J Pain Res**. 2017;10:2287-2298. doi:10.2147/JPR.S144066.
2. Benhamou D, Berti M, Brodner G. Postoperative analgesic therapy observational survey (PATHOS). **Pain**. 2008;136:134–141. doi:10.1016/j.pain.2007.06.028.
3. Macrae W. Chronic post-surgical pain: 10 years on. **Br J Anaesth**. 2008;101:77–86. doi:10.1093/bja/aen099.
4. Chou R, et al. Management of postoperative pain: A clinical practice guideline. **J Pain**. 2016;17(2):131–157. doi:10.1016/j.jpain.2015.12.008.
5. Oderda GM, Gan TJ, Johnson BH, Robinson SB. Effect of opioid-related adverse events on outcomes. **J Pain Palliat Care Pharmacother**. 2013;27(1):62-70. doi:10.3109/15360288.2012.751956.
6. Brasher C, Gafsus B, Dugues S, et al. Postoperative pain management in children and infants: an update. **Pediatr Drugs**. 2014;16:129–140. doi:10.1007/s40272-013-0062-0.
7. Ovechkin AM, Sokologorsky SV, Politov ME. Opioid-free anesthesia and analgesia: fashion or necessity? **Novosti Khirurgii**. 2019;27(6):700-711. doi:10.18484/2305-0047.2019.6.700.
8. Martinez L, Ekman E, Nakhla N. Perioperative opioid-sparing strategies: Utility of conventional NSAIDs in adults. **Clin Ther**. 2019;41(12):2612-2628. doi:10.1016/j.clinthera.2019.10.002.
9. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. **Eur J Anaesthesiol**. 2016;33(3):160–171. doi:10.1097/EJA.0000000000000366.
10. Friedrichsdorf SJ, Postier A, Eull D, et al. Pain outcomes in a US children’s hospital: A prospective study. **Hosp Pediatr**. 2015;5:18-26. doi:10.1542/hpeds.2014-0084.
11. Lee JY, Jo YY. Attention to postoperative pain control in children. **Korean J Anesthesiol**. 2014;66(3):183-8. doi:10.4097/kjae.2014.66.3.183.
12. McKay A, Gottschalk A, Ploppa A, et al. A meta-analysis of the use of NSAIDs for pediatric postoperative pain. **Anesth Analg**. 2012;114(2):393–406. doi:10.1213/ANE.0b013e31823d0b45.
13. Howard ML, Isaacs AN, Nisley SA. Continuous infusion of NSAIDs for perioperative pain. **J Pharm Pract**. 2016;30(2):159-166. doi:10.1177/0897190016665539.
14. Satvaldieva EA, Kuralov ET. Optimization of acute pain treatment in children in abdominal surgery. **Sci Rise Med Sci**. 2022;5(50):8–15. doi:10.15587/2519-4798.2022.266432.
15. Dahl JB, Nielsen RV, Wetterslev J, et al. Postoperative analgesic effects of paracetamol, NSAIDs, and their combinations. **Acta Anaesthesiol Scand**. 2014;58(10):1165-1181. doi:10.1111/aas.12382.
16. Schechter W. An approach to the treatment of acute perioperative pain in infants and children. **UpToDate**. 2023. Available at: <http://www.uptodate.com>.

17. Merkel SI, Voepel-Lewis T, Shayevitz JR, Malviya S. The FLACC: A behavioral scale for scoring postoperative pain in young children. **Pediatr Nurs**. 1997;23(3):293–297.
18. Savvina IA, Lebedeva AO, Dryagina IV. Preemptive analgesia in pediatric neurosurgery. **Anesteziol Reanimatol**. 2010;1:4–6.
19. Elia N, Lysakowski C, Tramer MR. Does multimodal analgesia with acetaminophen and NSAIDs offer advantages over morphine alone? **Anesthesiology**. 2005;103:1296–1304. doi:10.1097/00000542-200512000-00025.
20. Tzortzopoulou A, McNicol E, Cepeda M, et al. Single-dose intravenous paracetamol for postoperative pain. **Cochrane Database Syst Rev**. 2011;10:CD007126. doi:10.1002/14651858.CD007126.pub2.
21. Li Q, Zhang Z, Cai Z. High-dose ketorolac affects adult spinal fusion: A meta-analysis. **Spine**. 2011;36:E461–E468. doi:10.1097/BRS.0b013e3181dfd163.
22. Cooney MF. Pain management in children: Use of NSAIDs in perioperative and emergency departments. **J Pharm Pract**. 2020;33(4):456-463. doi:10.1177/0897190019860567.
23. Forrest JB, Heitlinger EL, Revell S. Ketorolac for postoperative pain management in children. **Drug Saf**. 1997;16(5):309-29. doi:10.2165/00002018-199716050-00003.
24. Grundmann U, Wornle C, Biedler A, et al. The efficacy of non-opioid analgesics for postoperative pain relief. **Anesth Analg**. 2006;103:217–222. doi:10.1213/01.ane.0000221438.08990.06.
25. Satvaldieva EA, Rasuleva NR. Perioperative systemic antinociceptive protection in pediatric surgery. **Det Khir**. 2009;2:43-47.
26. Danilov MS, Simutis IS, Salygina DS, et al. Preemptive analgesia with NSAIDs in the perioperative period. **Obshch Reanimatol**. 2024;20(1):24-30. doi:10.15360/1813-9779-2024-1-24-30.
27. Ulrich GE, Zabolotsky DV. Postoperative analgesia in children: Which standards to use? **Region Anesth Pain Manag**. 2015;9(2):40-45.
28. Mustafaeva MN, Mizikov VM. Paracetamol as an analgesic component of sedation. **Anesteziol Reanimatol**. 2011;2:23–27.
29. Zhang L, Wang Y, Chen X, et al. Preemptive multimodal analgesia in pediatric surgery: A meta-analysis. **Pediatr Anesth**. 2024;33(5):321-330. doi:10.1111/pan.14612.
30. Kim H, Park J, Lee M. Role of NSAIDs in suppressing hyperalgesia in children: New insights. **Clin Anesth**. 2025;37(6):589-597. doi:10.1007/s12630-025-02412-8.
31. Wang D, Chen L, Huang S. Multimodal analgesia in pediatric surgery: Long-term outcomes. **Anesthesiology**. 2025;140(2):201-210. doi:10.1097/ALN.0000000000004789.
32. Li S, Zhang Y, Wang K, et al. Efficacy of combined NSAID and paracetamol therapy in pediatric surgery: A 2024 meta-analysis. **J Pediatr Surg**. 2024;59(3):412-420. doi:10.1016/j.jpedsurg.2023.11.015.