

DOI: <https://doi.org/10.17816/RA110736>

Периоперационное обезболивание у детей с онкологическими заболеваниями 6-летний клинический опыт: проспективное одноцентровое сплошное когортное исследование

Н.В. Матинян^{1,2}, Д.А. Кузнецов¹, Е.А. Ковалёва¹, А.А. Цинцадзе¹, Е.И. Белоусова¹,
В.П. Акимов¹, А.И. Маслова¹

¹ НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, Москва, Российская Федерация;

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Эффективное обезболивание — один из важнейших факторов быстрой и успешной реабилитации после операции. Неправильно подобранная аналгезия и, как следствие, болевые ощущения у пациента существенно замедляют процесс выздоровления и ассоциированы с рядом осложнений, охватывающих практически все органы и системы и снижающих качество жизни больного в долгосрочной перспективе.

Цель. Произвести анализ 6 лет клинического опыта применения периоперационного эпидурального обезболивания пациентам НИИ детской онкологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина (Москва), в том числе с позиций оценки эффективности, безопасности и удовлетворённости больных и их законных представителей этой медицинской технологией.

Материалы и методы. Проведено проспективное одноцентровое сплошное когортное исследование с участием пациентов, которые получали эпидуральную аналгезию в рамках периоперационного обезболивания в период с 2016 по 2021 год. В работе проанализированы данные 702 (48,5%) мальчиков и 745 (51,5%) девочек. В соответствии с возрастом детей разделили на 3 основные группы: от 1 мес до 1 года (14,3%), от 1 года 1 мес до 7 лет 11 мес (37,8%), от 8 до 18 лет (47,8%). Кроме того, была учтена область хирургического вмешательства: абдоминальная (65,2%), торакальная (8,5%), ортопедическая (26,4%) операция. На оценку результатов также повлиял выбор уровня введения местного анестетика. Основными итогами выполненной работы стали оценка интенсивности периоперационного болевого синдрома в детской онкохирургии и дополнительного расхода наркотических анальгетиков после введения в эпидуральное пространство смеси препаратов местного действия с адъювантами или без них.

Результаты. Установлено, что эффективность эпидуральной анестезии в интраоперационном периоде достаточно высока, что подтверждено стабильностью гемодинамических показателей. Дополнительное введение системных наркотических анальгетиков интраоперационно было зарегистрировано в 5% случаев. Применение эпидуральных адъювантов (морфин и промедол) обеспечило оптимальную длительность действия и анальгетическую эффективность каудальной блокады в послеоперационном периоде у всех наблюдаемых больных, в связи с чем отсутствовала необходимость в дополнительном введении обезболивающих средств. Оценка удовлетворённости пациент / родитель в 68% случаев показала отличное обезболивание, в 30% — хорошее, в 2% ситуаций участники исследования были не удовлетворены послеоперационным обезболиванием.

Заключение. Применение различных региональных методов аналгезии в составе сочетанной анестезии, оптимальный послеоперационный контроль боли и ранняя активизация пациентов, в том числе с началом раннего перорального питания в fast track-хирургии, способствуют снижению стрессовых реакций и дисфункции органов, значительно сокращая время, необходимое для полного восстановления ребёнка.

Ключевые слова: эпидуральная анестезия; периоперационное обезболивание; детская онкохирургия.

Как цитировать:

Матинян Н.В., Кузнецов Д.А., Ковалёва Е.А., Цинцадзе А.А., Мартынов Л.А., Белоусова Е.И., Акимов В.П., Маслова А.И. Периоперационное обезболивание у детей с онкологическими заболеваниями — 6-летний клинический опыт: проспективное одноцентровое сплошное когортное исследование // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2022. Т. 16, № 4. С. 255–266. DOI: <https://doi.org/10.17816/RA110736>

DOI: <https://doi.org/10.17816/RA110736>

Perioperative anesthesia in children with oncological diseases: prospective single-center continuous cohort study of a 6-year clinical experience

Nune V. Matinyan^{1,2}, Dmitry A. Kuznetsov¹, Ekaterina A. Kovaleva¹, Anastasia A. Tsintsadze¹, Ekaterina I. Belousova¹, Vasilij P. Akimov¹, Anastasia I. Maslova¹

¹ Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow, Russia;

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Effective anesthesia is one of the most important factors in rapid and successful rehabilitation after surgery. Inadequately selected analgesia and consequent pain significantly slow down the recovery process and are associated with several complications that cover almost all organs and systems and reduce the patient's quality of life in the long term.

OBJECTIVE: This study aimed to analyze 6 years of clinical experience with perioperative epidural anesthesia in the Research Institute of Pediatric Oncology, considering the effectiveness, safety, and satisfaction of patients and their legal representatives with this medical aid.

MATERIALS AND METHODS: A prospective single-center continuous cohort study was conducted on patients who received epidural analgesia as part of perioperative anesthesia in the period from 2016 to 2021. Data from 702 (48.5%) boys and 745 (51.5%) girls were analyzed. Children were divided into three main groups according to age: from 1 month to 1 year (14.3%), from 1 year to 7 years (37.8%), and from 8 years to 18 years (47.8%). The area of surgical intervention was also considered: abdominal surgery (65.2%), thoracic (8.5%), and orthopedic (26.4%). The choice of the local anesthesia level has also influenced the results. The main study outcomes were the intensity of postoperative pain syndrome in pediatric oncosurgery and additional consumption of narcotic analgesics after the administration of a mixture of topical drugs with or without adjuvants into the epidural space.

RESULTS: The effectiveness of epidural anesthesia in the intraoperative period was quite high, which is confirmed by the stability of hemodynamic parameters. Intraoperatively, additional administration of systemic narcotic analgesics was noted in 5% of the total sample. In all observed patients, epidural adjuvants (morphine and promedol) ensured the optimal duration of action and analgesic efficacy of caudal blockade in the postoperative period; therefore, additional painkillers were not needed. Satisfaction with the intervention was generally high, with 98% providing a rating of "very good" or "good".

CONCLUSION: Anesthesia methods (epidural blockade), optimal pain control, and active postoperative recovery (including early oral nutrition and mobilization) in fast-track surgery reduce stress reactions and organ dysfunction, significantly reducing the time required for a full recovery.

Keywords: epidural anesthesia; analgesia; pediatric oncosurgery.

To cite this article:

Matinyan NV, Kuznetsov DA, Kovaleva EA, Tsintsadze AA, Martynov LA, Belousova EI, Akimov VP, Maslova AI. Perioperative anesthesia in children with oncological diseases — 6-year clinical experience: prospective single-center continuous cohort study. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2022;16(4):255–266. DOI: <https://doi.org/10.17816/RA110736>

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное обезболивание — один из важнейших факторов быстрой и успешной реабилитации после операции. Неадекватно подобранная аналгезия и, как следствие, болевые ощущения у пациента существенно замедляют процесс выздоровления и ассоциированы с рядом осложнений [1–3]. Изменения могут происходить в различных системах, включая сердечно-сосудистую (ишемия коронарных артерий, инфаркт миокарда), лёгочную (гиповентиляция, снижение жизненной ёмкости, лёгочная инфекция), желудочно-кишечный тракт (ухудшение моторики, кишечная непроходимость, тошнота, рвота), мочевыводящую (увеличение задержки мочи и тонуса сфинктера, олигурия), а также затрагивают иммунитет и влияют на процесс заживления ран [3, 4]. Кроме того, плохо контролируемая боль после операции может нарушать сон и иметь негативные психологические последствия [5].

Недостаточная аналгезия острых состояний может привести к развитию хронической боли. Известно, что чем мучительнее боль в первые 2 сут после хирургического вмешательства, и чем дольше пациент от неё страдает, тем выше риск хронизации болевого синдрома [6]. Исследователи приводят в своих работах весьма широкий разброс данных: хроническая боль поражает от 10 до 60% послеоперационных пациентов [7–12]. Столь существенные колебания отчасти связаны с отсутствием стандартизированного определения этого осложнения, однако это ничуть не уменьшает значимости проблемы. Наиболее распространённым определением принято считать непрекращающуюся боль, которая не имеет других очевидных причин и длится не менее 2 мес после операции, т.е. после ожидаемого периода заживления [12].

Увеличение эффективности интраоперационного анальгетического компонента способствует предотвращению хронизации боли. С этой целью в клинической практике расширяются области применения региональных методов обезболивания.

Цель исследования — проанализировать 6 лет клинического опыта применения периперационного эпидурального обезболивания пациентам НИИ детской онкологии (Москва), в том числе с позиций оценки эффективности, безопасности и удовлетворённости больных и их законных представителей этой медицинской технологией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено проспективное одноцентровое сплошное когортное исследование.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- наличие письменного добровольного информированного согласия ребёнка, его родителей или законных представителей на проведение оперативного вмешательства с применением нейроаксиальных блокад;
- возраст от 1 мес до 18 лет;
- необходимость проведения оперативного вмешательства в рамках торако-абдоминальной и/или ортопедической хирургии.

Критерии исключения:

- отказ ребёнка, его родителей или законных представителей от проведения нейроаксиальных блокад в схеме сочетанной анестезии;
- выраженная коагулопатия (фибриноген <1 г/л, активированное частичное тромбопластиновое время >60 с), тромбоцитопения (число тромбоцитов $<70 \times 10^9/\text{л}$);
- гиповолемия;
- шок;
- непереносимость применяемых препаратов;
- прорастание опухоли в позвоночный канал;
- острые органические поражения центральной нервной системы.

Условия проведения

Основной базой для выполнения исследовательской работы стал НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина (Москва).

Продолжительность исследования

В исследование были включены все пациенты, которые получали эпидуральную аналгезию в рамках периперационного обезболивания в период с марта 2016 по март 2021 года.

Описание медицинского вмешательства

Торакальным оперативным вмешательствам подверглись пациенты с опухолями заднего средостения и метастатическим поражением лёгких, по поводу резекции лёгкого или доли с новообразованием и удаления нейробластомы заднего средостения. Лапаротомия проведена у пациентов с опухолями почек, печени, поджелудочной железы, яичников, а также по поводу опухолей забрюшинного пространства с целью удаления новообразования. Ортопедические операции выполняли для удаления опухолей костей и мягких тканей нижних конечностей с эндопротезированием суставов (коленного и/или тазобедренного).

При установке эпидурального катетера руководствовались сегментарными границами операционной травмы (табл. 1) [13].

При невозможности обеспечения достаточного уровня обезболивания (в частности, в случае распространённого опухолевого процесса) для расширения зоны аналгезии

Таблица 1. Сегментарные границы эпидурального блока в зависимости от операционной области**Table 1.** Segmental boundaries of the epidural block depending on the surgical area

Локализация операционной травмы	Сегментарные границы
Лёгкие	Th _{III} –Th _{IV}
Верхние отделы брюшной полости (печень, поджелудочная железа)	Th _{VI} –Th _{VIII}
Слепая и восходящая толстая кишка	Th _{VIII} –Th _{XI}
Нисходящая толстая и сигмовидная кишка	L _I –L _{III}
Почка	Th _{VIII} –L _{II}
Нижние конечности	L _{II} –L _{IV}

интраоперационно применяли морфиномиметики (51,3% участников исследования) в сочетании с местной анестезией (МА; 48,7% пациентов) или без неё, в зависимости от желаемого эффекта.

После установки эпидурального катетера на операционном столе по завершении процедуры интубации трахеи препарат для МА вводили через одноразовые инфузионные помпы с регулятором скорости потока и болюсом. В нашей клинике для этих целей используют раствор ропивакаина 0,2% в дозе 0,2 мл/кг в час (с или без наркотического анальгетика). Для расширения зоны эпидуральной анальгезии, учитывая невозможность охвата всех областей операционного повреждения из одного места инъекции, 179 (12,4%) пациентам разных возрастных групп дополнительно в эпидуральный катетер вводили раствор промедола 2% в дозе 0,1–0,15 мг/кг.

Большая доля высокотравматичных оперативных вмешательств, при которых использовалась регионарная анестезия, приходится на абдоминальную хирургию (брюшная полость, забрюшинное пространство): это гастропанкреатодуоденальная резекция, гемигепатэктомия, забрюшинная лимфодиссекция, аортокавальная лимфодиссекция, удаление опухоли нижней полой вены с резекцией нижней полой вены и т.д. В качестве метода регионарного интраоперационного обезболивания в этих случаях преимущественно применяли так называемую смесь Ниemi–Брейвика¹ [14–17]; этой технологией были обеспечены 413 (28,5%) пациентов.

Послеоперационное обезболивание осуществляли постоянной инфузией анестетика через микроструйную помпу, которая позволяет обеспечивать анальгезию до 4–5 сут. Пациентам, перенёвшим торако- или лапаротомию, эпидуральную анальгезию проводили в условиях отделения реанимации. При выполнении операции по поводу резекции бедренной или большеберцовой кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного и/или

коленного сустава пациентов на следующие сутки после вмешательства переводили в профильное отделение, где послеоперационное эпидуральное обезболивание продолжали с использованием 0,2% раствора ропивакаина через микроинфузионную помпу (скорость введения препарата в каждом конкретном случае определяет анестезиолог-реаниматолог). При переводе пациента из отделения реанимации в профильное отделение с эпидуральной анальгезией оформлялся протокол передачи больного с указанием всех препаратов, применяемых для постоянной инфузии через микроструйную помпу с установленной анестезиологом скоростью [18].

В рамках исследования при выполнении лапароскопического вмешательства (адреналэктомия, забрюшинная лимфодиссекция, нефрэктомия, биопсия новообразования забрюшинного пространства, удаление опухоли малого таза) 85 (5,9%) пациентам одиночной инъекцией каудально-эпидурально вводили смесь 2% раствора тримеперидина (0,1–0,15 мг/кг) и 0,2% раствора ропивакаина.

Потенциальный уровень развития каудального блока определяли в зависимости от объёма вводимого раствора МА, а длительность блокады потенцировали добавлением опиоидного анальгетика тримеперидина: 0,5 мл/кг — сакральная анестезия и анестезия L_{III}–L_V, 0,75 мл/кг — люмбо-сакральная анестезия, 1,0 мл/кг — пояснично-грудная анестезия (анестезия до Th_{XI}) [19].

В случае использования малоинвазивных хирургических методов ($n=65$, 4,49%), в том числе и торакаскопических операций, также применяли каудально-эпидуральную анестезию. В качестве анестетика для такой методики был выбран мощный гидрофильный морфиномиметик морфин (1%) из расчёта 0,05–0,15 мг/кг, что продиктовано его фармакодинамическими и фармакокинетическими эффектами в эпидуральном пространстве.

Важным моментом современного подхода к ведению пациентов в послеоперационном периоде в нашем Центре следует считать использование мультимодальной анальгезии по ERAS-протоколу (Enhanced Recovery After Surgery — ускоренное восстановление после хирургических операций) [20]. В рамках протокола для интраоперационной анестезии мы использовали индукцию анестезии (у детей младшего возраста — ингаляционную анестезию

¹ НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина имеет разрешение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития на применение новой медицинской технологии, предложенной норвежскими анестезиологами Ниemi (G. Niemi) и Брейвиком (H. Breivik) [14]. Трёхкомпонентная смесь Ниemi–Брейвика для эпидурального введения состоит из ропивакаина (2 мг/мл), фентанила (2 мкг/мл) и адреналина (2 мкг/мл) [15–17].

севофлураном, у детей старшей возрастной группы — пропофол в дозе 2–3 мг/кг, интубацию трахеи (рокурония бромид — 0,6 мг/кг, фентанил), искусственную вентиляцию лёгких, поддержание анестезии севофлураном (0,8–1 МАК под контролем BIS-мониторинга или энтропии). Анальгетический компонент анестезии был обеспечен регионарным блоком. При выполнении лапаротомии компонентом регионарной анестезии выступала эпидуральная аналгезия постоянной инфузией МА через микроструйную помпу, при торакотомиях — эпидуральная аналгезия в том же режиме. В случае необходимости расширения зоны аналгезии вводили адъюванты. Торакотомии и лапароскопические операции выполняли с применением каудально-эпидуральной аналгезии одиночной инъекцией.

При повышении среднего показателя артериального давления (АД) или частоты сердечных сокращений (ЧСС) >20% от исходного внутривенно вводили фентанил. С целью профилактики послеоперационной тошноты и рвоты после индукции анестезии пациенты получали дексаметазон. Наличие тошноты и рвоты служило показанием к применению ондансетрона.

После оперативного вмешательства при анализе результатов применения визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) оценки интенсивности боли при показателе >10 в условиях покоя пациентам назначали нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП), а значение >30 баллов предусматривало внутривенную постоянную инфузию трамадола.

Основной исход исследования

Основными итогами выполненной работы стала оценка интенсивности периоперационного болевого синдрома в детской онкохирургии и дополнительного расхода наркотических анальгетиков после введения в эпидуральное пространство смеси препаратов местного действия с адъювантами или без них.

Дополнительные исходы исследования

Эффективность регионального компонента анестезии оценивали по смещению гемодинамических показателей в виде увеличения ЧСС и/или среднего АД (AD_{cp}) на 20% от исходного и по числу таких «гемодинамических пиков» во время операции.

Методы регистрации исходов

Потребность в дополнительном обезболивании в послеоперационном периоде оценивали на основании данных ВАШ, а у детей младшего возраста — с помощью так называемой шкалы гримас (Wong-Baker Faces Pain Rating) каждые 3 ч [21].

Уровень моторного блока в соответствии со шкалой Bromage каждые 3 ч определяла палатная медицинская сестра-анестезист и регистрировала его в карте пациента [22].

В отделении реанимации посредством опросника оценивали удовлетворённость больных, их родителей

или законных представителей описанной выше медицинской технологией.

Анализ в подгруппах

В рамках исследования пациентов разделили на 3 группы в соответствии с полом и возрастом.

Кроме того, в зависимости от области хирургического вмешательства исследуемая когорта была представлена следующими группами:

- абдоминальное ($n=943$, 65,2%);
- торакальное ($n=122$, 8,5%);
- ортопедическое ($n=382$, 26,4%) вмешательство.

Анализ исходов также был проведён с учётом уровня введения местного анестетика:

- грудной ($n=436$, 30,13%);
- поясничный ($n=861$, 59,5%);
- каудальный ($n=150$, 10,36%) отдел.

Этическая экспертиза

Этический комитет при НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина протокол заседания от 25 августа 2022 года одобрил, проведение и публикацию проведённого исследования. От родителя / законного представителя каждого пациента было получено письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Статистический анализ

Данные представлены в виде абсолютных чисел и долей (n , %) или медианы (Me) и интерквартильного размаха (ИКР). Показатели были извлечены из Microsoft SQL Server 2008 (США) и Microsoft Access 2003 (США), а затем сохранены и обработаны в Microsoft Excel 2011 (США). Сравнение количественных результатов между двумя группами проводили при помощи критерия Стьюдента для нормально распределённых данных и критерия Манна-Уитни — при распределении, отличном от нормального. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

В исследовании приняли участие 702 (48,5%) мальчика и 745 (51,5%) девочек. Дети были разделены на 3 группы: от 1 мес до 1 года ($n=206$, 14,3%), от 1 года 1 мес до 7 лет ($n=546$, 37,8%), от 8 до 18 лет ($n=691$, 47,8%). Характеристика участников исследования и количественный состав исследуемых групп представлены в табл. 2.

Основные результаты исследования

За период 2016–2021 гг. в нашей клинике было выполнено 4397 высокотравматичных оперативных вмешательств, из них 2059 (46,8%) — с применением регионарного компонента анестезии. Среди них эпидуральную

Таблица 2. Характеристика исследуемых групп пациентов**Table 2.** Characteristics of patients groups

Показатель	n (%) и Me (ИКР)	95% Доверительный интервал
Число пациентов	1447	—
Возраст		
1 мес –1 год	208 (14,4)	(13,2–15,4)
1 год 1 мес –8 лет	547 (37,8)	(36,2–38,3)
8–18 лет	692 (47,8)	(46,5–48,6)
Пол		
Женский	745 (51,5)	—
Мужской	702 (48,5)	—
Область хирургического вмешательства		
Абдоминальная	943 (65,2)	(64,2–66,3)
Торакальная	122 (8,5)	(7,8–9,2)
Ортопедия	382 (26,4)	(25,7–27,1)
Уровень эпидурального блока		
Торакальный	436 (30,13)	(29,5–31,2)
Поясничный	861 (59,5)	(58,6–60,1)
Каудальный	150 (10,36)	(9,6–11,4)

анальгезию использовали у 1297 (62,9%), каудальную — у 150 (7,2%), спинально-эпидуральную — у 20 (0,9%) пациентов. Периферические блокады, такие как паравертебральная, межлестничная, ретробульбарная, крылонёбная, ESP-блок, проведены 592 (28,7%) пациентам (рис. 1).

Все полостные операции выполняли согласно принятым в отделении протоколам и клиническим рекомендациям по анестезиологическому обеспечению в педиатрии с использованием сочетанной анестезии: эндотрахеальная анестезия с регионарной блокадой (табл. 3) [23–25].

**Рис. 1.** Распределение методов регионального обезболивания среди наблюдаемых пациентов по годам исследования

Примечание. По оси OX — период наблюдения (г), по оси OY — число пациентов.

Fig. 1. Distribution of regional anesthesia methods among the observed patients by study years.

Note. OX axis — observation period (years), OY axis — number of patients.

Таблица 3. Комбинации местных анестетиков в сочетании с различными адъювантами, применяемыми в качестве анальгетического компонента**Table 3.** Combinations of local anesthetics and various adjuvants used as an analgesic component

Препарат или смесь для эпидуральной аналгезии	Инфузионная скорость / доза для одиночной инъекции	Число пациентов, <i>n</i> (%)
Ропивакаина гидрохлорид, 0,2%	0,1–0,2 мл/кг в час	705 (48,7)
Ропивакаина гидрохлорид, 0,2% (постоянной инфузией) + тримеперидин (болюсное введение)	0,1–0,2 мл/кг в час +0,1 мг/кг	179 (12,4)
Смесь Ниеми–Брейвика (фентанил, ропивакаина гидрохлорид, адреналин)	0,1–0,2 мл/кг в час	413 (28,5)
Морфин (каудально-эпидурально, одиночной инъекцией)	0,05–0,1 мг/кг	65 (4,5)
Смесь тримеперидина с ропивакаина гидрохлоридом, 0,2% (каудально-эпидурально, одиночной инъекцией)	0,1–0,15 мг/кг, объём ропивакаина гидрохлорида*	85 (5,9)

Примечание. * — в зависимости от клинической ситуации.

Note. * — depending on the clinical situation.

При недостаточности послеоперационного обезболивания была использована технология мультимодальной аналгезии [26, 27]. Дополнительно при торакальном хирургическом вмешательстве возникла необходимость в назначении следующих препаратов: у 46 (38%) пациентов — НПВП, у 25 (20%) — сильнодействующих анальгетиков (трамадол). По нашим предположениям, такая ситуация обусловлена невозможностью охвата зон аналгезии для дренажных трубок.

При хирургических вмешательствах в абдоминальной области 330 (35%) больных дополнительно потребовалось введение НПВП, 71 (7,5%) пациентов — трамадола, ещё 49 (5,2%) детям применяли тримеперидин в катетер эпидурального пространства.

При хирургических вмешательствах на нижних конечностях в 103 (27%) случаях дополнительно требовалось введение НПВП (парацетамол, ибупрофен, анальгин в возрастной дозировке), в 57 (15%) — трамадол, в 23 (6%) — тримеперидин в катетер эпидурального пространства; данные представлены в табл. 4.

Дополнительные результаты исследования

Следует отметить, что в целом эффективность эпидуральной анестезии в интраоперационном периоде оказалась достаточно высокой. Практически все пациенты

демонстрировали стабильность гемодинамических показателей. Наличие «гемодинамических пиков» было связано с объёмом оперативного вмешательства (например, при феохромоцитоме), кровопотерей, инфузионной терапией.

Дополнительное введение системных наркотических анальгетиков интраоперационно было зафиксировано в 5% случаев.

Пациенты (после лапаро- и торакотомии) были экстубированы на операционном столе, назначение продлённой искусственной вентиляции лёгких находилось в прямой зависимости от объёма операционной травмы и кровопотери. У всех детей при ортопедических операциях на операционном столе восстановлено самостоятельное дыхание после удаления ларингеальной маски.

Благодаря применению эпидуральных адъювантов (морфин и тримеперидин), длительность действия и анальгетическая эффективность каудальной блокады в послеоперационном периоде были зарегистрированы у всех наблюдаемых нами пациентов в течение 24 ч, ввиду чего отсутствовала необходимость в дополнительном введении обезболивающих средств. Это способствовало эффективному восстановлению в послеоперационном периоде и повышению вероятности раннего использования энтерального питания во всех возрастных группах. Такой

Таблица 4. Дополнительное обезболивание в послеоперационном периоде, *n* (%)**Table 4.** Additional anesthesia in postoperative period, *n* (%)

Вид вмешательства	НПВП	Трамадол	Тримеперидин (эпидурально)
Торакальная хирургия	46 (38)	25 (20)	—
Абдоминальная хирургия	330 (35)	71 (7,5)	49 (5,2)
Торако- / лапароскопия	—	—	—
Малый таз / операции на нижних конечностях	103 (27)	57 (15)	23 (6)

подход в совокупности обеспечил хорошую возможность для внедрения технологии fast track-хирургии (fast track — быстрый путь) — новейшей мультимодальной стратегии активного операционного лечения педиатрических онкологических больных, которая подразумевает ускорение различных этапов лечебного процесса и в том числе предусматривает раннюю реабилитацию после операции (ERAS).

При наличии моторного блока в 13% случаев прекращали эпидуральное микроструйное введение МА до полного восстановления двигательной активности конечности. Оценка удовлетворённости технологией микроструйного введения МА постоянной инфузией регулируемой скоростью помпой пациентом / родителем в 68% случаев была отличной, в 30% — хорошей, 2% пациентов / родителей были не удовлетворены послеоперационным обезболиванием.

Нежелательные явления

Несмотря на выполнение всех вмешательств в рамках действующих клинических рекомендаций и протоколов, у ряда пациентов были зафиксированы осложнения (табл. 5). В частности, случаи тошноты и рвоты у пациентов разных возрастных групп, вероятнее всего, были обусловлены объёмом оперативного вмешательства. К такому выводу можно прийти, проанализировав наиболее высокую частоту этих осложнений после абдоминальных оперативных вмешательств (срединная лапаротомия, гастропанкреатоудоденальная резекция, гемигепатэктомия).

Зуд после введения морфиномиметика эпидурально зафиксирован нами только у 19 (1,3%) пациентов старшей возрастной группы. Кроме того, была зарегистрирована миграция эпидурального катетера, которая возникала в послеоперационном периоде и была связана с активностью и подвижностью пациента в кровати.

Депрессия дыхания отмечена у 1 (0,18%) пациента после введения морфина в эпидуральное пространство (брадипноэ с 16 до 10 вдохов в минуту), она самостоятельно купировалась через 18 ч с момента возникновения. Снижение чувствительности в правой ноге имело место у 1 (0,18%) пациента при корешковом синдроме вследствие установки эпидурального катетера на поясничном уровне; после проведения терапии чувствительность полностью восстановилась в течение 4 сут.

Другие серьёзные осложнения, такие как задержка мочи, эпидуральная гематома, пункция твердой мозговой оболочки, системная токсичность, тотальный спинальный блок, инфекционные осложнения (абсцесс, гнойный эпидурит, менингит, воспаление мягких тканей), неврологические осложнения (двигательный парез), а также летальный исход в нашей практике не встречались. В некоторых случаях ($n=39$, 13%) мы наблюдали моторный блок, который купировался при прекращении введения МА в эпидуральное пространство.

ОБСУЖДЕНИЕ

Резюме основного результата исследования

Внедрение в анестезиологическую практику региональных методов анальгезии в составе сочетанной анестезии способствует оптимальному послеоперационному контролю боли, профилактике развития хронического болевого синдрома, ранней активизации пациентов, в том числе с началом раннего перорального питания в fast track-хирургии, способствуют снижению стрессовых реакций и дисфункции органов, значительно сокращая время пребывания в реанимации.

Обсуждение основного результата исследования

Оперативные вмешательства в детской онкологии характеризуются значительной хирургической травмой, могут сопровождаться выраженными стресс-реакциями организма. Региональная анальгезия широко используется для интра- и послеоперационного обезбоживания. В качестве основного её преимущества следует отметить отсутствие депрессии дыхания и подавления кашлевого рефлекса, что позволяет быстро восстанавливать эффективное самостоятельное дыхание, улучшает респираторный статус пациента и создает условия для экстубации ребёнка непосредственно в операционной. К числу других преимуществ региональных блокад следует отнести и нормализацию капиллярного кровотока, более гладкий эндокринный и метаболический ответ на операционный стресс. К тому же эпидуральная анальгезия улучшает моторику желудочно-кишечного тракта за счёт угнетения симпатической нервной системы.

Таблица 5. Частота и число осложнений при проведении эпидуральной анальгезии в детской онкохирургии, n (%)

Table 5. Frequency and number of complications during epidural analgesia in pediatric oncosurgery, n (%)

Возраст	Послеоперационная тошнота и рвота	Зуд	Миграция катетера	Другие серьёзные осложнения*
1 мес – 1 год	16 (7,7)	–	15 (7,2)	–
1 год 1 мес – 8 лет	27 (4,9)	–	12 (2,1)	1 (0,18)
8–18 лет	39 (5,6)	19 (1,3)	8 (1,5)	1 (0,18)

Примечание. * Депрессия дыхания, корешковый синдром.

Note. * Respiratory depression, radicular syndrome.

В Российской Федерации местный анестетик, разрешённый к применению для новорождённых и детей грудного возраста при проведении эпидуральной аналгезии во время хирургических вмешательств, это 0,2% раствор ропивакаина. В исследованиях определили, что он обеспечивает оптимальное соотношение между обезболиванием и нежелательными реакциями. Комбинация местных анестетиков и адъювантов при эпидуральной аналгезии значительно повышает качество анестезии во время операции и в послеоперационном периоде. Применение адъювантов способствует уменьшению объёма вводимого раствора МА, что особенно важно, поскольку применение большего объёма МА (>1,5 мл/кг) может приводить к нежелательным отрицательным эффектам. Спектр препаратов, разрешённых к использованию у детей в нашей стране, включает морфин и тримеперидин [28–35].

Комбинация местного анестетика с фентанилом и эпинефрином была предложена ещё в 1998 году G. Niemi и H. Breivik, но она до сих пор признана оптимальной для решения клинических задач в рамках принципа мультимодальности обезбоживания. Отечественная практика применения послеоперационной эпидуральной аналгезии у онкологических пациентов находит всё больше подтверждений своей эффективности. В рамках этой стратегии пациентам назначают инфузию смеси 0,2% ропивакаина в дозе 2 мг/мл, эпинефрина в дозе 2 мкг/мл и фентанила в дозе 2 мкг/мл со скоростью 4–12 мл/ч [36].

Важно отметить, что фармакокинетические и фармакодинамические свойства морфина позволяют обеспечить с помощью этого препарата достаточный уровень аналгезии в абсолютном большинстве случаев его применения на всех этапах оперативного вмешательства и в послеоперационном периоде. Морфин — наиболее мощный гидрофильный морфиномиметик, обладающий свойством медленно (30–60 мин) проникать из эпидурального пространства в субарахноидальное. Наряду с этим его способность связываться с опиатными рецепторами обеспечивает возможность охвата большой зоны антиноцицептивной блокады при операциях в детской онкологии, включая и торакальные, и люмбальные сегменты спинного мозга. В совокупности это даёт значимый клинический эффект, позволяя одновременно выполнять комбинированные вмешательства, в том числе торако-абдоминальные.

При наличии интравертебрального опухолевого компонента и/или проведении операции на позвоночнике возможно осуществить либо дистанционную катетеризацию эпидурального пространства, максимально отступая от зоны поражения, либо вводить морфин каудально-эпидуральным доступом. Однако учитывая длительно сохраняющуюся концентрацию морфиномиметика в спинномозговой жидкости, диффузию и миграцию в ростральном направлении, возможно развитие поздней депрессии дыхания (в течение 4–16 ч), что предусматривает необходимость нахождения пациентов после применения эпидурального морфина в отделении реанимации под контролем дыхательной функции [13].

Применение одноразовых инфузионных помп с регулятором скорости потока и болюсом позволяет вводить местные анестетики сроком до 5 дней, делать это с постоянной и регулируемой скоростью. Именно поэтому описываемый нами метод можно применять не только в отделении реанимации, но и в профильном отделении стационара. Введение препаратов через микроструйную помпу имеет явные преимущества: обезбоживание не прерывается, анатомический уровень блокады не снижается, безопасность повышается, витальные функции организма оказываются более стабильными [37]. Кроме того, метод удобен в использовании для персонала отделения реанимации и интенсивной терапии.

Ограничения исследования

Существенных ограничений, повлиявших на результат исследования, нами не отмечено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ 6-летней практики применения регионально-го компонента анестезии в периоперационном периоде у пациентов НИИ детской онкологии и гематологии НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина позволяет говорить о высокой эффективности и безопасности этого метода обезбоживания в когорте детей с онкологическими заболеваниями при высокотравматичных оперативных вмешательствах. Частота серьёзных нежелательных явлений и осложнений была низкой.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Не указан.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведенным исследованием и публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Н.В. Матинян — написание текста, редактирование статьи, обзор литературы; Д.А. Кузнецов, А.И. Маслова — статистическая обработка результатов, анализ литературных источников; Е.А. Ковалёва, Л.А. Мартынов, В.П. Акимов — сбор и анализ литературных источников; А.А. Цинцадзе — обзор литературы, сбор и анализ литературных источников; Е.И. Белюсова — обзор литературы, написание текста статьи. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFO

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Author contribution. N.V. Matinyan — writing the text and article editing, references review; D.A. Kuznetsov, A.I. Maslova —

statistical processing of the results and references analysis; E.A. Kovaleva, L.A. Martynov, V.P. Akimov — references collection and analysis; A.A. Tsintsadze — references collection and analysis; E.I. Belousova — references collection, article writing. All authors

confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Breivik H. Postoperative pain management: why is it difficult to show that it improves outcome? // *Eur J Anaesthesiol*. 1998. Vol. 15, N 6. P. 748–751. doi: 10.1097/00003643-199811000-00022
2. Carr D.B., Goudas L.C. Acute pain // *Lancet*. 1999. Vol. 353, N 9169. P. 2051–2058. doi: 10.1016/S0140-6736(99)03313-9
3. Joshi G.P., Ogunnaike B.O. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain // *Anesthesiol Clin North Am*. 2005. Vol. 23, N 1. P. 21–36. doi: 10.1016/j.atc.2004.11.013
4. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation // *Br J Anaesth*. 1997. Vol. 78, N 5. P. 606–617. doi: 10.1093/bja/78.5.606
5. Sinatra R. Causes and Consequences of Inadequate Management of Acute Pain // *Pain Med*. 2010. Vol. 11, N 12. P. 1859–1871. doi: 10.1111/j.1526-4637.2010.00983.x
6. Gan T.J. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention // *J Pain Res*. 2017. N 10. P. 2287–2298. doi: 10.2147/JPR.S144066
7. Kehlet H., Jensen T.S., Woolf C.J. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention // *Lancet*. 2006. Vol. 367, N 9522. P. 1618–1625. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68700-X
8. Macrae W.A. Chronic pain after surgery // *Br J Anaesth*. 2001. Vol. 87, N 1. P. 88–98. doi: 10.1093/bja/87.1.88
9. Poobalan A.S., Bruce J., Smith W.C., et al. A review of chronic pain after inguinal herniorrhaphy // *Clin J Pain*. 2003. Vol. 19, N 1. P. 48–54. doi: 10.1097/00002508-200301000-00006
10. Johansen A., Romundstad L., Nielsen C.S., et al. Persistent post-surgical pain in a general population: prevalence and predictors in the Tromsø study // *Pain*. 2012. Vol. 153, N 7. P. 1390–1396. doi: 10.1016/j.pain.2012.02.018
11. Wildgaard K., Ravn J., Kehlet H. Chronic post-thoracotomy pain: a critical review of pathogenic mechanisms and strategies for prevention // *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009. Vol. 36, N 1. P. 170–180. doi: 10.1016/j.ejcts.2009.02.005
12. Wang L., Guyatt G.H., Kennedy S.A., et al. Predictors of persistent pain after breast cancer surgery: a systematic review and meta-analysis of observational studies // *CMAJ*. 2016. Vol. 188, N 14. P. 352–361. doi: 10.1503/cmaj.151276
13. Руководство по анестезиологии и реаниматологии / под ред. Ю.С. Полушина. Санкт-Петербург: Элби-СПб, 2004.
14. Груздев В.Е., Горобец Е.С. Мультимодальная комбинированная анестезия как способ анестезиологического обеспечения операций на легких у больных с низкими функциональными резервами дыхания // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2013. Т. 7, № 3. С. 26–30. doi: 10.17816/pa.v7i3.36193
15. Niemi G., Breivik H. Adrenaline markedly improves thoracic epidural analgesia produced by a low-dose infusion of bupivacaine, fentanyl and adrenaline after major surgery // *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998. Vol. 42, N 8. P. 897–909. doi: 10.1111/j.1399-6576.1998.tb05348.x
16. Niemi G., Breivik H. The minimally effective concentration of adrenaline in a low-concentration thoracic epidural analgesic infusion of bupivacaine, fentanyl and adrenaline after major surgery // *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003. Vol. 47, N 4. P. 439–450. doi: 10.1034/j.1399-6576.2003.00077.x
17. Breivik H. How to implement an acute postoperative pain service // *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2002. Vol. 16, N 4. P. 527–47. doi: 10.1053/bean.2002.0259
18. Заболотский Д.В., Корячкин В.А., Ульрих Г.Э. Послеоперационная анальгезия у детей. Есть ли доступные методы сегодня? (современное состояние проблемы). Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2017. Т. 11, № 2. С. 64–72. doi: 10.18821/1993-6508-2017-11-2-64-72
19. Hong J.Y., Han S.W., Kim W.O., et al. KiA comparison of high volume/low concentration and low volume/high concentration ropivacaine in caudal analgesia for pediatric orchiopexy // *Anesth Analg*. 2009. Vol. 109, N 4. P. 1073–1078. doi: 10.1213/ane.0b013e3181b20c52
20. Avis G., Gricourt Y., Vialatte P.B., et al. Analgesic efficacy of erector spinae plane blocks for lumbar spine surgery: a randomized double-blind controlled clinical trial // *Reg Anesth Pain Med*. 2022. P. rapm-2022-103737. Epub ahead of print. doi: 10.1136/rapm-2022-103737
21. Hicks C.L., von Baeyer C.L., Spafford P.A., et al. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement // *Pain*. 2001. Vol. 93, N 2. P. 173–183. doi: 10.1016/S0304-3959(01)00314-1
22. Bromage P.R. Epidural Analgesia. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1978.
23. Wong J., Lim S.S.T. Epidural analgesia in a paediatric teaching hospital: Trends, developments, and a brief review of literature // *Proceedings of Singapore Healthcare*. 2018. Vol. 27, N 1. P. 49–54. doi: 10.1177/2010105817733997
24. Kasanavesi R.C., Gazula S., Pula R., Thakur N. Safety of postoperative epidural analgesia in the paediatric population: a retrospective analysis // *Indian J Anaesth*. 2015. Vol. 59, N 10. P. 636–640. doi: 10.4103/0019-5049.167494
25. Love W., Rathmell J.P., Tarver J.M. Regional anesthesia for acute pain management // *Problems in Anesthesia*. 2000. Vol. 12, N 2. P. 165–176.
26. Лечение послеоперационной боли — качественная клиническая практика: общие рекомендации и принципы успешного лечения боли / под общ. ред. А.М. Овечкина. Москва: AstraZeneka, 2006.
27. Овечкин А.М., Баялиева А.Ж., Ежовская А.А., и др. Послеоперационное обезболивание. Клинические рекомендации // *Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова*. 2019. № 4. С. 9–33. doi: 10.21320/1818-474X-2019-4-9-33
28. Овечкин А.М. Послеоперационная боль: состояние проблемы и современные тенденции послеоперационного обезболивания // *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2015. Т. 9, № 2. С. 29–39. doi: 10.17816/pa.v9i2.36255
29. Ледяйкин В.И., Пятаев Н.А. Нейроаксиальные методы обезболивания в педиатрии: стресс-протекторная эффективность и неврологическая безопасность // *Медицинский альманах*. 2011. Т. 14, № 1. С. 156–159.

30. Заболотский Д.В., Корячкин В.А. Ребенок и регионарная анестезия — зачем? Куда? И как? // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2016. Т. 10, № 4. С. 243–253. doi: 10.18821/1993-6508-2016-10-4-243-253
31. Сичкарь С.Ю., Афуков И.И. Эпидуральная анестезия у новорожденных и грудных детей с хирургическими заболеваниями // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2015. Т. 5, № 2. С. 47–54. doi: 10.17816/psaic157
32. Буйко Е.Г., Мирончик С.Л., Самостенко В.В. Внедрение и опыт эпидуральной анестезии и продленной эпидуральной анальгезии в торакальной фтизиохирургии // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2014. Т. 8, № 3. С. 16–20. doi: 10.17816/pa.v8i3.36214
33. Hubler M., Gabler R., Ehm B., et al. Successful resuscitation following ropivacaine induced systemic toxicity in a neonate // *Anaesthesia*. 2010. Vol. 65, N 11. P. 1137–1140. doi: 10.1111/j.1365-2044.2010.06449.x

REFERENCES

1. Breivik H. Postoperative pain management: why is it difficult to show that it improves outcome? *Eur J Anaesthesiol*. 1998;15(6):748–751. doi: 10.1097/00003643-199811000-00022
2. Carr DB, Goudas LC. Acute pain. *Lancet*. 1999;353(9169):2051–2058. doi: 10.1016/S0140-6736(99)03313-9
3. Joshi GP, Ogunnaike BO. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain. *Anesthesiol Clin North Am*. 2005;23(1):21–36. doi: 10.1016/j.atc.2004.11.013
4. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth*. 1997;78(5):606–617. doi: 10.1093/bja/78.5.606
5. Sinatra R. Causes and Consequences of Inadequate Management of Acute Pain. *Pain Med*. 2010;11(12):1859–1871. doi: 10.1111/j.1526-4637.2010.00983.x
6. Gan TJ. Poorly controlled postoperative pain: prevalence, consequences, and prevention. *J Pain Res*. 2017;10:2287–2298. doi: 10.2147/JPR.S144066
7. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006;367(9522):1618–1625. doi: 10.1016/S0140-6736(06)68700-X
8. Macrae WA. Chronic pain after surgery. *Br J Anaesth*. 2001;87(1):88–98. doi: 10.1093/bja/87.1.88
9. Poobalan AS, Bruce J, Smith WC, et al. A review of chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *Clin J Pain*. 2003;19(1):48–54. doi: 10.1097/00002508-200301000-00006
10. Johansen A, Romundstad L, Nielsen CS, et al. Persistent postsurgical pain in a general population: prevalence and predictors in the Tromsø study. *Pain*. 2012;153(7):1390–1396. doi: 10.1016/j.pain.2012.02.018
11. Wildgaard K, Ravn J, Kehlet H. Chronic post-thoracotomy pain: a critical review of pathogenic mechanisms and strategies for prevention. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009;36(1):170–180. doi: 10.1016/j.ejcts.2009.02.005
12. Wang L, Guyatt GH, Kennedy SA, et al. Predictors of persistent pain after breast cancer surgery: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *CMAJ*. 2016;188(14):352–361. doi: 10.1503/cmaj.151276
13. Polushin YuS, editor. *Rukovodstvo po anesteziologii i reanimatologii*. St. Petersburg: Elbi-SPb; 2004. (In Russ).
14. Gruzdev VE, Gorobets ES. Multimodal combined anesthesia in lung surgery patients with low functional respiratory reserve. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2013;7(3):26–30. (In Russ). doi: 10.17816/pa.v7i3.36193
15. Niemi G, Breivik H. Adrenaline markedly improves thoracic epidural analgesia produced by a low-dose infusion of bupivacaine, fentanyl and adrenaline after major surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998;42(8):897–909. doi: 10.1111/j.1399-6576.1998.tb05348.x
16. Niemi G, Breivik H. The minimally effective concentration of adrenaline in a low-concentration thoracic epidural analgesic infusion of bupivacaine, fentanyl and adrenaline after major surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003;47(4):439–450. doi: 10.1034/j.1399-6576.2003.00077.x
17. Breivik H. How to implement an acute postoperative pain service. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2002;16(4):527–47. doi: 10.1053/bean.2002.0259
18. 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. (In Russ). doi: 10.18821/1993-6508-2017-11-2-64-72
19. Hong JY, Han SW, Kim WO, et al. KiLA comparison of high volume/low concentration and low volume/high concentration ropivacaine in caudal analgesia for pediatric orchiopexy. *Anesth Analg*. 2009;109(4):1073–1078. doi: 10.1213/ane.0b013e3181b20c52
20. Avis G, Gricourt Y, Vialatte PB, et al. Analgesic efficacy of erector spinae plane blocks for lumbar spine surgery: a randomized double-blind controlled clinical trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2022:rapm-2022-103737. Epub ahead of print. doi: 10.1136/rapm-2022-103737
21. Hicks CL, von Baeyer CL, Spafford PA, et al. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*. 2001;93(2):173–183. doi: 10.1016/S0304-3959(01)00314-1
22. Bromage PR. *Epidural Analgesia*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1978.
23. Wong J, Lim SST. Epidural analgesia in a paediatric teaching hospital: Trends, developments, and a brief review of literature. *Proceedings of Singapore Healthcare*. 2018;27(1):49–54. doi: 10.1177/2010105817733997
24. Kasanavesi RC, Gazula S, Pula R, Thakur N. Safety of postoperative epidural analgesia in the paediatric population: a retrospective analysis. *Indian J Anaesth*. 2015;59(10):636–640. doi: 10.4103/0019-5049.167494
25. Love W, Rathmell JP, Tarver JM. Regional anesthesia for acute pain management. *Problems in Anesthesia*. 2000;12(2):165–176.

26. Ovechkin AM, editor. *Lechenie posleoperatsionnoi boli — kachestvennaya klinicheskaya praktika: obshchie rekomendatsii i printsyipy uspehnogo lecheniya boli*. Moscow: AstraZeneka; 2006. (In Russ).
27. Ovechkin AM, Bayalieva AZh, Yezhevskaya AA, et al. Postoperative anesthesia. Guidelines. *Annals of Critical Care*. 2019;4:9–33. (In Russ). doi: 10.21320/1818-474X-2019-4-9-33
28. Ovechkin AM. Postoperative pain: the state of problem and current trends in postoperative analgesia. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2015;9(2):29–39. (In Russ). doi: 10.17816/pa.v9i2.36255
29. Ledyakin VI, Pyataev NA. Neuroaksial'nye metody obezbolivaniya v pediatrii: stress-protektornaya effektivnost' i nevrologicheskaya bezopasnost'. *Medical Almanac*. 2011;14(1):156–159. (In Russ).
30. Zabolotskiy DV, Koryachkin VA. Child and regional anesthesia — What for? Where? And how? *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2016;10(4):243–253. (In Russ). doi: 10.18821/1993-6508-2016-10-4-243-253
31. Sichkar SYu, Afukov II. Epidural anesthesia in newborns and infants with surgical diseases. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2015;5(2):47–54. (In Russ). doi: 10.17816/psaic157
32. Buyko EG, Mironchik SL, Samostenko VV. Introduction and experience of epidural anesthesia and continuous epidural anesthesia in thoracic phtisiosurgery. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2014;8(3):16–20. (In Russ). doi: 10.17816/pa.v8i3.36214
33. Hubler M, Gabler R, Ehm B, et al. Successful resuscitation following ropivacaine induced systemic toxicity in a neonate. *Anaesthesia*. 2010;65(11):1137–1140. doi: 10.1111/j.1365-2044.2010.06449.x
34. Ecoffey C. Local anesthetics in pediatric anesthesia: an update. *Minerva Anesthesiol*. 2005;71(6):357–360.
35. Segado Jimenez MI, Arias Delgado J, Canovas Martinez L, et al. Local and regional analgesia after pediatric surgery: study in 116 patients. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2010;57(7):413–418. (In Spanish). doi: 10.1016/s0034-9356(10)70267-x
36. Gorobets ES. Instructions for application of prolonged postoperative epidural analgesia technique in surgical departments of Scientific Research Institute of Clinical Oncology. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2012;6(2):67–71. (In Russ). doi: 10.17816/pa.v6i2.36162
37. Gupta A, Jay MA, Williams G. Evolving pediatric epidural practice: An institution's clinical experience over 20 years — A retrospective observational cohort study. *Paediatr Anaesth*. 2020;30(1):25–33. doi: 10.1111/pan.13767

ОБ АВТОРАХ

* **Матинян Нуне Вануниевна**, д.м.н., профессор;
адрес: Россия, 115478, Москва, Каширское ш., д. 24;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7805-5616>;
eLibrary SPIN: 9829-6657;
e-mail: n9031990633@yandex.ru

Кузнецов Дмитрий Александрович, врач анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3569-5255>;
eLibrary SPIN: 3140-2275

Ковалёва Екатерина Анатольевна, врач анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9492-034X>;
eLibrary SPIN: 7122-7508

Цинцадзе Анастасия Александровна, к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1897-0331>;
eLibrary SPIN: 6513-9338

Белоусова Екатерина Игоревна, к.м.н., врач анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9602-3052>;
eLibrary SPIN: 8936-8053

Акимов Василий Петрович, врач анестезиолог-реаниматолог;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2064-1716>;
eLibrary SPIN: 5603-4790

Маслова Анастасия Игоревна;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8070-5427>

AUTHORS INFO

* **Nune V. Matinyan**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
24 Kashirskoe Rd, 115478, Moscow, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7805-5616>;
eLibrary SPIN: 9829-6657;
e-mail: n9031990633@yandex.ru

Dmitry A. Kuznetsov, anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3569-5255>;
eLibrary SPIN: 3140-2275

Ekaterina A. Kovaleva, anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9492-034X>;
eLibrary SPIN: 7122-7508

Anastasia A. Tsintsadze, MD, Cand. Sci. (Med.), anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1897-0331>;
eLibrary SPIN: 6513-9338

Ekaterina I. Belousova, MD, Cand. Sci. (Med.), anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9602-3052>;
eLibrary SPIN: 8936-8053

Vasilii P. Akimov, anesthesiologist-resuscitator;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2064-1716>;
eLibrary SPIN: 5603-4790

Anastasia I. Maslova;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8070-5427>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author