

## Каудально-эпидуральная блокада как компонент ранней реабилитации в детской онкохирургии

Н.В. Матинян<sup>1,2</sup>, Е.И. Белоусова<sup>1</sup>, Т.Е. Иванова<sup>1</sup>,  
Л.А. Мартынов<sup>1</sup>, А.П. Казанцев<sup>1</sup>, П.А. Керимов<sup>1</sup>,  
Д.В. Заболотский<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский  
центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России,  
Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБАУ ВО «Российский национальный исследовательский  
медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава  
России, Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет» Минздрава  
России, Санкт-Петербург, Россия

### Реферат

**Актуальность.** Преимуществом лапароскопических вмешательств при злокачественных новообразованиях брюшной полости у детей является уменьшение сроков послеоперационной реабилитации и раннее начало химиотерапии. Несмотря на большой опыт использования каудальной блокады в педиатрии, до сих пор не установлено, дает ли использование ультразвуковой навигации какое-либо клиническое преимущество в выполнении каудальных блокад при лапароскопических операциях в детской онкохирургии.

**Цель исследования.** Оценить влияние каудальной эпидуральной блокады, выполненной под ультразвуковым контролем, на течение периоперационного периода и частоту послеоперационной тошноты и рвоты при лапароскопических вмешательствах.

**Материалы и методы.** Обследовано 40 пациентов НИИ Детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, ASA II–III, оперированных в 2017–2019 гг. по поводу опухолей брюшной полости лапароскопическим методом. Все дети были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 23 ребенка, которым на фоне сочетанной анестезии приме-

## Role of Caudal Epidural Block in enhanced recovery after pediatric oncologic surgery. Article

N.V. Matinyan<sup>1,2</sup>, E.I. Belousova<sup>1</sup>, T.E. Ivanova<sup>1</sup>,  
L.A. Martynov<sup>1</sup>, A.P. Kazantsev<sup>1</sup>, P.A. Kerimov<sup>1</sup>,  
D.V. Zabolotskij<sup>3</sup>

<sup>1</sup> N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology,  
Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow,  
Russia

<sup>3</sup> Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint  
Petersburg, Russia

### Abstract

**Introduction.** Enhanced recovery after surgery and the early initiation of chemotherapy is a significant advantage of laparoscopic surgeries for malignant tumors of abdominal cavity in children. Despite the extensive experience in using caudal block in pediatric patients, it has not yet been determined whether the use of ultrasound navigation provides any clinical advantage in post-operative recovery after laparoscopic surgeries in pediatric oncology.

**Materials and methods.** The study included 40 patients of Pediatric Oncology and Hematology, Federal Blokhin National Medical Research Center, ASA II–III, who underwent laparoscopic surgeries for malignant tumors of the abdominal cavity during 2017–2019. Patients were divided randomly into 2 groups. The CB (caudal blockade) group included 23 children. In CB group caudal epidural block as a regional component of combined anesthesia was used (CB group  $n = 23$ ). GA (general anesthesia) group included 17 children who underwent general anesthesia (GA group,  $n = 17$ ).

**Results.** The median of the total dose of fentanyl in the CB group was 7.29 (6; 9.25)  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , in the GA group — 10.7 (7.6; 12.5)  $\mu\text{g}/\text{kg}$  ( $p \leq 0.012$ ). In the postoperative period, patients in CB group didn't require additional analgesia for 24 hours after caudal-epidural administration of morphine. After caudal-epidural administration of trimeperidin, 12 hours later. Enteral nutrition in children in the CB group was started in  $4.7 \pm 0.5$  hours. In the GA group, enteral nu-

нялась каудальная эпидуральная блокада, выполняемая под контролем УЗИ (группа КА,  $n = 23$ ). В группу контроля вошли 17 детей, которым проводилась общая анестезия (ОА). Проведен анализ интраоперационного и послеоперационного периодов.

**Результаты.** Суммарная доза фентанила в группе КА составила 7,29 (6–9,25) мкг/кг, а в группе ОА — 10,7 (7,6–12,5) мкг/кг ( $p = 0,012$ ). В послеоперационном периоде дополнительное обезболивание в группе КА после каудально-эпидурального введения раствора морфина не требовалось в течение 24 ч, а после каудально-эпидурального введения тримеперидина — в течение 12 ч. Энтеральное питание у детей в группе КА подключали с  $4,7 \pm 0,5$  ч. В группе ОА энтеральное питание у 10 (59 %) пациентов подключили через 20 ч после окончания оперативного вмешательства.

**Заключение.** Каудальная блокада, выполненная под ультразвуковым контролем до начала оперативного вмешательства, обеспечивает эффективную анальгезию в 100 % случаев, как в интра-, так и в послеоперационном периоде длительностью более 12 ч, способствует раннему началу энтерального питания, снижает частоту послеоперационной тошноты и рвоты и не сопровождается развитием осложнений.

**Ключевые слова:** детская онкология, каудальная блокада, лапароскопические операции, детская анестезиология

✉ **Для корреспонденции:** Матинян Нуне Вануниевна — д-р мед. наук, профессор, заведующая отделением анестезиологии и реанимации НИИ детской онкологии и гематологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Блохина» МЗ РФ, Москва; e-mail: n9031990633@ya.ru

✉ **Для цитирования:** Матинян Н.В., Белоусова Е.И., Иванова Т.Е., Мартынов Л.А., Казанцев А.П., Керимов П.А., Заболотский Д.В. Каудально-эпидуральная блокада как компонент ранней реабилитации в детской онкохирургии. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2020;2:129–136.

✉ **Поступила:** 18.03.2020

✉ **Принята к печати:** 02.06.2020

trition in 10 (59 %) patients was started in 20 hours after the end of the surgery. 5 children developed gastrostasis, which required pharmacologic stimulation of the gastrointestinal tract.

**Conclusions.** This study demonstrates that caudal epidural block for laparoscopic surgeries performed under ultrasound navigation provides effective analgesia in both perioperative and postoperative periods, promotes early start of enteral nutrition, minimizing the frequency of postoperative nausea and vomiting. Ultrasound navigation increases the likelihood of success and safety of the caudal epidural block.

**Keywords:** pediatric oncology, caudal block, laparoscopic surgery, pediatric anesthesiology

**For correspondence:** Nune V. Matinyan — MD, professor, head of Anesthesiology and intensive care department, Pediatric Oncology and Hematology institute of N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology, Moscow; e-mail: n9031990633@ya.ru

✉ **For citation:** Matinyan N.V., Belousova E.I., Ivanova T.E., Martynov L.A., Kazantsev A.P., Kerimov P.A., Zabolotskiy D.V. Caudal blockade under ultrasound navigation during pediatric oncologic surgeries in rehabilitation after surgery. Article. Annals of Critical Care. 2020;1:129–136.

✉ **Received:** 18.03.2020

✉ **Accepted:** 02.06.2020

DOI: 10.21320/1818-474X-2020-2-129-136

## Введение

В последние годы малоинвазивная хирургия стала стандартом при проведении операций у детей, в том числе и в онкохирургии. Преимуществом лапароскопических вмешательств при злокачественных новообразованиях

брюшной полости является сокращение времени послеоперационной мобилизации, ранее начало энтерального питания и специального лекарственного лечения (полихимиотерапии) [1].

Технологии Fast Track хирургии («быстрого пути») и ERAS (early rehabilitation after surgery) подразумевают

уменьшение длительности лечебного процесса и раннюю реабилитацию после операции. Подбор оптимальных методов анестезии, малоинвазивных способов хирургического вмешательства, эффективного контроля боли и активного послеоперационного восстановления (в том числе раннее энтеральное питание и мобилизация) уменьшают стрессовые реакции и дисфункцию органов, значительно сокращая время полного восстановления [2, 3]. Применение нейроаксиальных методов анестезии и анальгезии под ультразвуковой навигацией способствует раннему восстановлению пациентов и максимально раннему проведению полихимиотерапии [4].

Каудальная эпидуральная блокада является наиболее широко используемой нейроаксиальной блокадой у детей и применяется не только при операциях на нижнем этаже брюшной полости и органах малого таза, но и на верхнем этаже брюшной полости за счет введения вспомогательных веществ (адьювантов), таких как морфин и тримеперидин, которые, обладая гидрофильными свойствами в эпидуральном пространстве, обеспечивают обширную зону периоперационной анальгезии. Применение адьювантов позволяет существенно увеличить зону операционного обезболивания и длительность каудальной эпидуральной блокады. Популярность метода в педиатрической анестезии объясняется главным образом широким спектром показаний, высокими показателями успеха и относительно низкой частотой осложнений [5].

Каудальную эпидуральную анестезию применяют как самостоятельно, так и в комбинации с общей анестезией, при этом регионарная блокада является анальгетическим компонентом сочетанной анестезии. Несмотря на большой опыт использования каудальной блокады у педиатрических пациентов, до сих пор не определено, дает ли использование ультразвуковой навигации какое-либо клиническое преимущество при выполнении каудально-эпидуральных блокад при лапароскопических операциях в детской онкохирургии. Нет однозначного ответа, насколько целесообразно применение нейроаксиальных блокад при лапароскопических вмешательствах.

**Цель исследования** — оценить влияние каудальной эпидуральной блокады, выполненной под ультразвуковым контролем, на течение периоперационного периода, частоту возникновения послеоперационной тошноты и рвоты при лапароскопических оперативных вмешательствах в детской онкохирургии.

## Материалы и методы

Исследование выполнено в рамках научно-исследовательской работы (НИР) НИИ Детской онкологии и ге-

матологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Название НИР: «Разработка новых методов общей и сочетанной анестезии в детской онкохирургии», регистрационный номер № 01201373435. На каждого пациента имеется информированное согласие от законного представителя на проведение данной методики. Дизайн исследования — проспективное, рандомизированное контролируемое, одноцентровое исследование. Проведен анализ течения интраоперационного и раннего послеоперационного периодов у 40 пациентов с физическим статусом пациентов по классификации ASA (Американского общества анестезиологов) II–III, оперированных в 2017–2019 гг., по поводу злокачественных опухолей брюшной полости лапароскопическим методом в НИИ Детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России. Пациенты были разделены на две группы случайным образом.

В группу общей анестезии (ОА) вошли 17 детей, которым проводилась общая анестезия. Распределение детей по полу и возрасту представлено в табл. 1. Индукция общей анестезии проводилась севофлураном (быстрая индукция), далее внутривенно вводился 0,005% раствор фентанила в дозе 0,002–0,005 мг/кг. После введения рокурония бромида 0,6 мг/кг выполняли интубацию трахеи с последующим проведением пневмонпротективной искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Поддержание анестезии во всех случаях обеспечивалось севофлураном в минимальной альвеолярной концентрации 1 МАК с внутривенным введением 0,005% раствора фентанила в дозе 0,002 мг/кг. Миоплегия достигалась постоянной внутривенной инфузией рокурония бромида со скоростью 0,2 мг/кг/ч под контролем акселерометрии TOF-Watch SX (MSD).

В группу КА вошли 23 ребенка, у которых в качестве компонента сочетанной анестезии проводили каудальную эпидуральную блокаду, которая выполнялась за 15 мин до разреза. Пациентам группы КА в условиях общей анестезии и ИВЛ (севофлураном 1 МАК) проводили ультразвуковое (УЗ) исследование в латеральной или ргопе-позиции (у детей старшего возраста) высокочастотным линейным датчиком. Определяли каудально-эпидуральное пространство методом “out of plane” по короткой оси (рис. 1). У детей старшего возраста идентификация каудально-эпидурального пространства проводилась конвексным датчиком. После ротации ультразвукового датчика на 90 градусов между крестцово-копчиковой связкой, крестцовыми рогами и крестцом находили гиперэхогенное пространство — каудально-эпидуральное пространство. Иглу для блокады (30 мм 25G) вводили в плоскости луча сканирования и визуализировали в гиперэхогенном пространстве под очертанием крестцового рога.



Рис. 1. Ультразвуковое изображение каудально-эпидурального пространства (сагиттальный скан): 1 — крестцовые рога; 2 — крестцово-копчиковая связка (мембрана); 3 — копчик; 4 — каудально-эпидуральное пространство; 5 — игла в проекции сканирования

Fig. 1. Ultrasound image of the caudal-epidural space (sagittal scan): 1 — sacral horns; 2 — sacrococcygeal ligament (membrane); 3 — tailbone; 4 — caudal-epidural space; 5 — a needle in a projection of scanning.

После проведения стандартных тестов — аспирации на отсутствие крови и спинномозговой жидкости — вводили смесь 0,2% раствора ропивакаина в дозе до 1,25 мл/кг и 2% раствор тримеперидина в дозе 0,1 мг/кг для пролонгирования блока и достижения желаемого уровня сенсорной блокады с проведением повторной аспирации. Для обеспечения сакральной блокады объем вводимого местного анестетика (МА) составляет 0,5 мл/кг, люмбосакральной — 0,75 мл/кг, пояснично-грудной — 1,0 мл/кг (анестезия до пупка); с целью обеспечения сенсорной блокады на уровне Th8 и ниже необходим МА в объеме 1,25 мл/кг [5]. В ряде случаев использовали 1% раствор морфина гидрохлорида в дозе 0,05–0,1 мг/кг, растворимый в 0,9% раствора хлорида натрия. Морфин в качестве адъюванта применяли у 10 (43,5 %) пациентов, а тримеперидин — у 13 (56,5 %) пациентов. При правильном положении канюли пробный болюс визуализировался как смещение заднего отдела спинномозговой оболочки вперед [6, 7]. Процедура считалась успешной при отсутствии гемодинамической реакции в виде увеличения частоты сердечных сокращений (ЧСС) или/и среднего артериального давления (АДср) на 20 % от исходного после начала оперативного вмешательства.

В табл. 1 и табл. 2 представлены характеристика пациентов и продолжительность хирургического вмешательства.

Таблица 1. Характеристика пациентов  
Table 1. Characteristics of patients

Показатель	КА	ОА
Мальчики/девочки (всего)	18/5 (23)	10/7 (17)
Возраст, годы	2 (1; 4)	4 (1; 6)
Масса тела, кг	13 (10; 17)	16 (9; 19)
Длительность операции, мин	150 (120; 180)	130 (120; 160)

КА — каудальная анестезия; ОА — общая анестезия.

Таблица 2. Распределение больных по типу оперативного вмешательства  
Table 2. The distribution of patients by type of surgical intervention

Вид оперативного вмешательства	КА	ОА
Резекция печени	2 (8,7 %)	0
Адреналэктомия	7 (30,4 %)	3 (17,6 %)
Удаление опухоли забрюшинного пространства	10 (43,5 %)	13 (76,5 %)
Биопсия образования брюшной полости	4 (17,4 %)	1 (5,9 %)

КА — каудальная анестезия; ОА — общая анестезия.

Исследование включало пять этапов: 1 — исходный (поступление в операционную), 2 — разрез кожи, 3 — удаление/резекция опухоли, 4 — ревизия/ушивание, 5 — пробуждение.

В процессе операции проводился мониторинг в объеме Гарвардского стандарта, дополненный мониторингом биспектрального индекса (BIS) глубины наркоза и мониторингом нейро-мышечного блока (TOF-Watch).

Послеоперационное обезболивание проводили в отделении реанимации и интенсивной терапии до перевода ребенка в профильное отделение. При оценке интенсивности боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) и шкале ШИППС (Children’s and Infants’ Postoperative Pain Scale) до 4 баллов внутривенно вводили метамизол натрия (5 мг/кг) и парацетамол (10 мг/кг), в случае интенсивной боли (4–6 баллов) дополнительно внутримышечно назначали трамадол (1–2 мг/кг 4–6 раз в сутки), при очень сильной боли (> 6 баллов) использовали внутримышечное введение тримеперидина в возрастной дозировке до достижения клинического эффекта.

Регистрация показателей в отделении реанимации производилась в течение 24 ч после оперативного вмешательства. Оценивали частоту послеоперационных осложнений, изучали расход анальгетиков.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью методов вариационной статистики с использованием пакетов прикладных программ Excel и SPSS 16.0 (SPSS, Чикаго, Иллинойс, США). Проверку данных на соответствие закону нормального распределения осуществляли с помощью теста Шапиро—Уилка. Для данных, соответствующих закону о нормальном распределении, вычисляли среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (SD), при непараметрическом распределении вычисляли медиану (Me) и 25-й и 75-й перцентили. Сравнение количественных данных между двумя группами проводили с помощью критерия Стьюдента для данных, соответствующих закону о нормальном распределении, и критерия Манна—Уитни при несоответствии данных нормальному закону распределения. Различия считались статистически значимыми при уровне значимости  $p < 0,05$ .

## Результаты исследования

В 100 % случаев каудально-эпидуральная блокада была успешной, при помощи УЗ-навигации удалось

определить необходимые анатомические ориентиры и подтвердить правильное введение местного анестетика путем визуализации его краниального пространства. Длительность наведения составила  $125,9 \pm 15,4$  с. Хотя этот блок легко выполняется без ультразвуковой навигации, оценка корректного положения иглы при выполнении манипуляции «вслепую» остается существенной проблемой, несмотря на различные тесты. Визуализация иглы у всех пациентов в группе КА была достигнута с первой попытки, никаких осложнений во время манипуляции не было.

В табл. 3 представлены показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления у детей, где использовалась каудальная анестезия, при этом обращает на себя внимание стабильность показателей на всех пяти этапах. На втором этапе отмечена тенденция к снижению среднего АД, что, вероятнее всего, связано с двусторонней симпатической блокадой. Снижение среднего АД более чем на 15 % от исходного уровня было зарегистрировано у 2 (8,7 %) пациентов.

Статистически значимые различия в группе ОА по сравнению с группой КА отмечались на втором этапе: АДсисст составило 88 (10,4) и АДср — 65 (11,8) мм рт. ст., на третьем этапе: АДсисст — 91 (13,2) мм рт. ст. ( $p \leq 0,05$ ).

Таблица 3. Изменение клинических показателей в группах во время операции, M (SD)

Table 3. The dynamics of clinical indicators in groups during surgery, M (SD)

Показатели	Группы исследования	Значения показателей на этапах исследования				
		1	2	3	4	5
АДсисст (мм рт. ст.)	КА	86,7 *(13,4)	78,8 (12,9)*	79,8 (10,4)*	83,8 (9,1)	107,2 (15,9)
	ОА	88,2 (9,1)	88,0 (10,4)	91 (13,2)	93 (11,3)	118,1 (14,4)
АДср (мм рт. ст.)	КА	45,8 (12)	42 (11)*	44,8 (15,1)	44,7 (10,1)	84,8 (16,9)
	ОА	47,8 (9,2)	65,0 (11,8)	45,1 (11,2)	46,8 (13,4)	85,3 (14)
ЧСС (уд./мин)	КА	121,8 (12,5)	106,4 (19,5)	111,3 (16,1)	113,7 (13,2)	119,2 (20,2)
	ОА	130 (9,7)	124,8 (12,2)	118,8 (10,5)	115,8 (13,4)	124,8 (19,6)

АДсисст — артериальное давление систолическое; АДср — артериальное давление среднее; КА — каудальная анестезия; ОА — общая анестезия; ЧСС — частота сердечных сокращений.

\* $p \leq 0,05$ .

Суммарная доза фентанила в группе КА составила 7,29 (6–9,25) мкг/кг, а в группе ОА — 10,7 (7,6–12,5) мкг/кг, при этом различия между группами были статистически значимыми ( $p = 0,012$ ).

Интраоперационная инфузионная терапия в группе КА проводилась в объеме 5,4 (4–9,3) мл/кг/ч, а в группе ОА — 8,8 (7–13) мл/кг/ч. Почасовой темп диуреза в группе КА составил 2,5 (1,8–

3,3) мл/кг/ч, а в группе ОА — 1,8 (1,6–2,2) мл/кг/ч ( $p \leq 0,1$ ).

Как показано в табл. 4, в группе КА после операции отмечалась большая стабильность гемодинамических показателей, более выраженная через 6–12 ч после окончания оперативного вмешательства. Более низкие показатели среднего АД у детей в группе ОА обусловлены

применением препаратов для седации, поскольку, несмотря на введение наркотических анальгетиков, трамадола и парацетамола, у пациентов наблюдалась ажитация. Обращает на себя внимание достоверно более низкая ЧСС в группе КА через 1 ч после оперативного вмешательства и эффективная анальгезия по данным ВАШ и CHIPPSS на протяжении 12 ч.

**Таблица 4.** Динамика показателей частоты сердечных сокращений, артериального давления и интенсивности боли в послеоперационном периоде

**Table 4.** Dynamics of indicators of heart rate, blood pressure and pain intensity in the postoperative period

Показатели	Значения показателей				
	Группа	1ч	6ч	12ч	24ч
АДсис (мм рт. ст.)	КА	105 (102–117)	101 (96,5–111)	96 (91,5–101,5)	100 (94–106)
	ОА	114 (104–118)	104 (91–111,5)	98 (92–103)	103 (94–110)
АДср (мм рт. ст.)	КА	72 (69–75,5)	70 (65–74,5)	72 (65–77,5)	71 (68,5–76,5)
	ОА	72 (70–76)	68 (66–71)	66 (62–67,5)*	69 (68–75)*
ЧСС (уд./мин)	КА	121 (21,0)*	110 (19,2)	106,4 (13,1)	113,8 (18,4)
	ОА	130 (30,3)	122 (23,4)*	108 (15,2)	118 (19,5)
Оценка по шкале ВАШ и CHIPPSS	КА	2 (1–2,5)	2 (1–2)	1 (1–2)	2 (1–2,5)
	ОА	4 (3–5)	4 (2,5–5)	3 (2–4)*	3 (3–4)

АДсис — артериальное давление систолическое; АДср — артериальное давление среднее; ВАШ — визуальная аналоговая шкала; КА — каудальная анестезия; ОА — общая анестезия; ЧСС — частота сердечных сокращений; CHIPPSS — шкала для оценки интенсивности боли.  
\* $p \leq 0,05$ .

В послеоперационном периоде дополнительное обезболивание после каудально-эпидурального введения морфина в течение 24 ч не требовалось. После каудально-эпидурального введения тримеперидина у 9 из 13 пациентов через 12 ч (по окончании эпидурального анальгетического действия тримеперидина) потребовалось введение парацетамола в возрастной дозировке, а у 4 пациентов — назначение трамадола (из них у двоих пациентов — через 10 ч и у двоих пациентов — через 6 ч после окончания оперативного вмешательства). У детей из группы ОА обезболивание в послеоперационном периоде осуществляли комбинацией наркотических анальгетиков и нестероидных противовоспалительных средств: внутримышечное введение тримеперидина, парацетамола и метамизола натрия у 6 (35,3 %) пациентов и трамадола с парацетамолом у 11 (64,7 %) детей.

Объем инфузионной терапии в первые сутки после операции в группе КА составил 3,4 (2,8–4) мл/кг /ч, в группе ОА — 3 (2,75–3,35) мл/кг /ч ( $p = 0,03$ ), при этом почасовой темп диуреза был значительно выше в группе КА — 3,8 (2,9–4) мл/кг /ч, в то время как в группе ОА он составил всего лишь 3 (2,4–3,7) мл/кг/ч ( $p \leq 0,05$ ).

Пить детей в группе КА начинали сразу после полного пробуждения, через 3,2 (0,9) ч, в группе ОА в связи с послеоперационным парезом желудочно-кишечного

тракта (ЖКТ) дети начинали пить лишь через 7,6 (2,7) ч ( $p = 0,13$ ). Тошноты и рвоты ни у одного пациента группы КА не отмечалось. Энтеральное питание у детей в группе КА начинали с 4,7 (0,5) ч ( $p = 0,03$ ). В группе ОА энтеральное питание удалось начать через 8 ч лишь у 2 пациентов после окончания оперативного вмешательства. У 10 (59 %) пациентов энтеральное питание подключили через 20 ч после окончания оперативного вмешательства. У 5 детей развился гастростаз, для разрешения которого потребовалось проведение медикаментозной стимуляции деятельности ЖКТ.

### Обсуждение

При каудально-эпидуральной блокаде такие осложнения, как внутрисосудистая инъекция и интратекальное введение местного анестетика или наркотического анальгетика, остаются серьезной проблемой. По данным литературы, у детей младше 11 мес. предполагаемая частота осложнений после каудальной блокады без применения ультразвуковой навигации составляет 1,9 % (1,7–2,1 %) [8]. В нашем исследовании при выполнении каудальной блокады под УЗ-контролем никаких осложнений не отмечено.

Расход фентанила в группе КА в периоперационном периоде был достоверно ниже на 3,41 мкг/кг, чем в группе ОА ( $p = 0,01$ ). Меньший объем опиоидных анальгетиков и эффективная анальгезия способствовали более раннему пробуждению пациентов в группе КА на 2,4 (1,8; 3,7) мин по сравнению с группой ОА.

В послеоперационном периоде в связи с применением адъювантов длительность действия и анальгетическая эффективность каудальной блокады были выше, чем при использовании только МА. Это подтверждается и данными других авторов: при использовании МА длительность послеоперационной анальгезии составила 5,75 ч [9, 10]. Кроме этого, применение адъювантов способствует уменьшению объема вводимого раствора МА, что особенно важно, поскольку применение большего объема МА (более 1,5 мл/кг) может приводить к значительному снижению скорости мозгового кровотока, сопутствующему снижению объемного потока спинномозговой жидкости, а также ухудшению церебральной оксигенации сразу после введения [11, 12].

Заслуживает внимания и то, что объем инфузионной терапии в группе детей, где применялась каудально-эпидуральная анестезия, был значительно меньше, как в интра-, так и в послеоперационном периодах, при этом почасовой темп диуреза был у них выше, что может говорить об отсутствии системной гипоперфузии, синдрома гиперсекреции антидиуретического гормона и операционного стресса.

Известно, что раннее послеоперационное питание связано с более короткой продолжительностью пребывания в стационаре, снижением частоты повторных госпитализаций и инфекционных осложнений [13]. Особенно важным это представляется у онкологических пациентов детского возраста, поскольку даже в развитых странах на момент первичной постановки диагноза более чем у 5–8 % из них отмечается дефицит массы тела. В развивающихся государствах этот показатель еще выше и составляет 8–60 %. Следует отметить и то, что на фоне полихимиотерапии частота нутритивной недостаточности через 60 дней возрастает до 47 %, что свидетельствует о необходимости максимально раннего начала энтерального питания в послеоперационном периоде [14]. Благодаря эффективной периоперационной нейроаксиальной анальгезии и ранней активизации пациентов в группе, где применялась каудальная анестезия, уже через 4 ч после пробуждения все дети, находящиеся на грудном вскармливании, получили и усвоили грудное молоко, а находящиеся на искусственном вскармливании получили сбалансированные энтеральные смеси.

Послеоперационная тошнота, рвота и парез желудочно-кишечного тракта ни у одного пациента

из группы КА не отмечались, что позволило сократить время послеоперационной мобилизации и максимально рано начать химиотерапию, что очень важно для детей с онкологическими заболеваниями [15].

## Заключение

Каудальная блокада, выполненная под ультразвуковым контролем до начала оперативного вмешательства, обеспечивает эффективную анальгезию в 100 % случаев, как в интра-, так и в послеоперационном периоде длительностью более 12 ч, способствует раннему началу энтерального питания, снижает частоту послеоперационной тошноты и рвоты и не сопровождается развитием осложнений. Целесообразность данной методики состоит в том, что однократное каудально-эпидуральное введение наркотических анальгетиков при лапароскопических операциях (в 30,4 % случаев при органосохраняющих оперативных вмешательствах в нашем исследовании) позволяет обеспечить не только эффективное периоперационное обезболивание во всех случаях, способствуя быстрой активизации пациентов, но и возможность проведения раннего энтерального питания и специального лекарственного лечения у детей с онкологическими заболеваниями.

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

**Вклад авторов.** Матинян Н.В. — научное руководство, разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи; Белоусова Е.И., Иванова Т.Е., Мартынов Л.А., Казанцев А.П., Керимов П.А. — сбор данных, анализ научного материала, анализ полученных данных, разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи; Заболотский Д.В. — разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

## ORCID авторов

Матинян Н.В. — 0000-0001-7805-5616  
 Белоусова Е.И. — 0000-0001-9602-3052  
 Иванова Т.Е. — 0000-0002-2994-8271  
 Мартынов Л.А. — 0000-0001-9013-2370  
 Казанцев А.П. — 0000-0001-7309-1650  
 Керимов П.А. — 0000-0002-3225-1109  
 Заболотский Д.В. — 0000-0002-6127-0798

## Литература/References

- [1] *Fuchs J., Schafbuch L., Ebinger M., et al.* Minimally Invasive Surgery for Pediatric Tumors — Current State of the Art. *Front Pediatr.* 2014; 2014: 2–48. DOI: 10.3389/fped.2014.00048
- [2] *Wichmann M.W., Roth M., Jauch K.W., et al.* A prospective clinical study for multimodal “fasttrack” rehabilitation in elective pancreatic cancer surgery. *Rozhl. Chir.* 2006; 85(4): 169–175.
- [3] *Grigoraş I.* Fast-track surgery — a new concept — the perioperative anesthetic management. *Jurnal de Chirurgie.* 2007; 3(2): 89–91.
- [4] *Матинян Н.В., Заболотский Д.В., Мартынов Л.А., Летягин И.А.* Кaudально-эпидуральная анестезия у детей. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2018(1): 55–63. [Matinyan N.V., Zabolotskij D.V., Martynov L.A., Letyagin I.A. Kaudal'no-epidural'naya anesteziya u detej. Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli. 2018(1): 55–63. (In Russ)]
- [5] *Wiegele M., Marhofer P., Lönnqvist P-A.* Caudal epidural blocks in paediatric patients: a review and practical considerations. *British Journal of Anaesthesia.* 2019; 4: 509–517. DOI: 10.1016/j.bja.2018.11.030
- [6] *Bosenberg A.T., Thomas J., et al.* Plasma concentrations of ropivacaine following a singleshot caudal block of 1, 2 or 3 mg/kg in children. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001; 45: 1276–1280. DOI: 10.1034/j.1399-6576.2001.451017.x
- [7] *Park J.H., Koo B.N., Kim J.Y., et al.* Determination of the optimal angle for needle insertion during caudal block in children using ultrasound imaging. *Anaesthesia.* 2006; 61: 946–949. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2006.04795.x
- [8] *Suresh S., Long J., Birmingham P.K., et al.* Are caudal blocks for pain control safe in children? an analysis of 18,650 caudal blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN) database. *Anesth Analg.* 2015; 120: 151–156. DOI: 10.1213/ANE.0000000000000446
- [9] *Keplinger M., Marhofer P., Klug W., et al.* Feasibility and pharmacokinetics of caudal blockade in children and adolescents with 30–50 kg of body weight. *Pediatric Anesthesia.* 2016; 26: 1053–1059. DOI: 10.1111/pan.12972
- [10] *Breschan C., Jost R., Krumpholz R., et al.* A Prospective Study Comparing the Analgesic Efficacy of Levobupivacaine, Ropivacaine and Bupivacaine in Pediatric Patients Undergoing Caudal Blockade. *Paediatr Anaesth.* 2005.
- [11] *Lundblad M., Forestier J., Marhofer D., et al.* Reduction of cerebral mean blood flow velocity and oxygenation after high-volume (1.5 ml kg<sup>-1</sup>) caudal block in infants. *Br J Anaesth.* 2014; 113: 688–694. DOI: 10.1093/bja/aeu161
- [12] *Lee B., Koo B.N., Choi Y.S., et al.* Effect of caudal block using different volumes of local anaesthetic on optic nerve sheath diameter in children: a prospective, randomized trial. *Br J Anaesth.* 2017; 118(5): 781–787. DOI: 10.1093/bja/aex078
- [13] *Agarwal E., Ferguson M., Banks M., et al.* Nutrition care practices in hospital wards: results from the Nutrition Care Day Survey 2010. *Clin. Nutr.* 2012; 31: 995–1001. DOI: 10.1016/j.clnu.2012.05.014
- [14] *Zimmermann K., Ammann R.A., Kuehni C.E., et al.* Malnutrition in pediatric patients with cancer at diagnosis and throughout therapy: A multicenter cohort study. *Pediatr Blood Cancer.* 2013; 60: 642–649. DOI: 10.1002/pbc.24409
- [15] *Волобуев А.В., Рябов А.Б., Керимов П.А. и др.* Лапароскопическая адреналэктомия при нейробластоме надпочечников у детей. Современные аспекты хирургической эндокринологии — 2009. С 49–51. [Volobuev A.V., Ryabov A.B., Kerimov P.A., et al. Laparoskopicheskaya adrenalectomiya pri nejroblastome nadpochechnikov u detej. Sovremennye aspekty hirurgicheskoy endokrinologii — 2009. S. 49–51. (In Russ)]