

Регионарные методы обезболивания у детей с ДЦП при операциях на тазобедренном суставе**В.В. Евреинов¹, Т.А. Жирова²**¹Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курган, Россия²Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Свердловской области «Центр специализированных видов медицинской помощи
«Уральский институт травматологии и ортопедии имени В.Д. Чаклина», г. Екатеринбург, Россия**Regional anesthetic techniques for hip surgery in children with cerebral palsy****V.V. Evreinov¹, T.A. Zhironova²**¹Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation²V.D. Chaklin Ural Institute of Traumatology and Orthopedics, Ekaterinburg, Russian Federation

На протяжении всей жизни пациенты с детским церебральным параличом (ДЦП) испытывают боль. Основным источником ноцицептивной импульсации является тазобедренный сустав. Современный тренд на сокращение использования наркотических анальгетиков у детей способствовал поиску альтернативных способов периоперационного обезболивания при операциях на тазобедренном суставе. Лидирующую позицию занимают регионарные методики, имеющие лучший профиль эффективности/безопасность. **Цель.** Сравнить различные методы регионарного обезболивания у детей со средней и тяжелой формами ДЦП при многоуровневых ортопедических вмешательствах на нижних конечностях. **Материалы и методы.** В проспективное рандомизированное сравнительное клиническое исследование включено 111 детей с ДЦП, которым были выполнены односторонние многоуровневые вмешательства на нижних конечностях по поводу спастического вывиха или подвывиха бедра. По способу обезболивания пациенты разделены на 3 группы: продленная эпидуральная анальгезия (ПЭА) с аналгоседацией фентанилом (группа ЕАА, n = 32), ПЭА и седация бензодиазепинами (ЕАБС, n = 37), продленная анальгезия бедренного нерва в сочетании с однократной блокадой седалищного нерва и седацией бензодиазепинами (РСАБС, n = 32). Оценивали гемодинамические показатели, интенсивность боли, потребность в опиоидах и дополнительном обезболивании НПВП, уровень седации, осложнения. **Результаты.** Частота использования НПВП (парацетамол) была статистически значимо выше в группах ЕАБС и РСАБС по сравнению с ЕАА, где применяли фентанил, при этом интенсивность боли по шкале r-FLACC не отличалась в исследуемых группах. Глубина седации и степень возбуждения по шкалам Ramsay и RASS в ближайшем послеоперационном периоде статистически значимо не отличалась. Зарегистрировано одно осложнение (апноэ) в группе ЕАА. **Заключение.** Продленная анальгезия бедренного нерва в сочетании с однократной анальгезией седалищного нерва и ПЭА, дополненные введением НПВП (парацетамол) и седацией бензодиазепинами обладают сравнимой эффективностью и лучшим профилем безопасности по сравнению с ПЭА в комбинации с аналгоседацией фентанилом для периоперационного лечения боли у детей с ДЦП при многоуровневых вмешательствах на нижних конечностях.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, детский возраст, продленная анальгезия бедренного нерва, продленная эпидуральная анальгезия, операции на тазобедренном суставе

Patients with cerebral palsy (CP) experience pain through the lifespan. The hip joint is the main source of nociceptive input. Use of nonopioid adjuvant medication and regional anesthesia for hip surgeries can be an integral part of a perioperative strategy to decrease opioid use. Regional anesthesia can be delivered efficiently and safely for pediatric orthopedic patients. **Objective** To compare different regional anesthetic techniques used for multi-level lower limb orthopedic surgeries in children with moderate and severe CP. **Material and methods** A prospective randomized comparative clinical trial enrolled 101 CP patients who underwent unilateral multi-level lower limb surgery for spastic hip displacement or subluxation. According to a type of anesthesia used, patients were allocated into 3 groups: patients receiving prolonged epidural analgesia (PEA) and fentanyl for sedation (PEAF, n = 32); patients receiving PEA and benzodiazepine for sedation (PEAB, n = 37), and patients receiving a continuous femoral plus single-shot sciatic nerve block and benzodiazepines for sedation (FSNBB, n = 32). Hemodynamic findings, pain intensity, a need for opioids and additives (NSAIDs), the level of sedation and complication rate were evaluated. **Results** The use of NSAIDs (paracetamol) was significantly higher in PEAB and FSNBB groups as compared to PEAF patients with fentanyl administered, and there were no statistically significant differences in the level of pain recorded with the r-FLACC score among the study groups. There were no statistically significant differences in the level of sedation and agitation measured with the Ramsay Sedation Scale and Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS) among the groups at early postoperative period. Apnoea as a complication was observed in a PEAF patient. **Conclusion** A continuous femoral plus single-shot sciatic nerve block and PEA added with NSAIDs (paracetamol) and benzodiazepines for sedation have shown the comparative effectiveness and safety for a perioperative analgesia of CP patients undergoing multi-level lower limb surgeries as compared to the use of PEA and fentanyl for sedation.

Keywords: cerebral palsy, childhood, continuous femoral nerve block, prolonged epidural analgesia, hip surgery

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении всей жизни пациенты с детским церебральным параличом (ДЦП) испытывают боль. Она носит многокомпонентный характер и обусловлена спастическими расстройствами, висцеральной дисфункцией и нейропатией [1, 2]. Постоянная импульсация из различных источников приводит к сенсibilизации афферентных нейронов, истощению ноцицептивных центров головного мозга, снижению порога болевой чувствительности и хронизации болевых ощущений [3].

Характерные для ДЦП когнитивные нарушения, эмоциональная лабильность искажают восприятие

боли, способствуют интерпретации нейтральных импульсов как болевых и формируют состояние повышенной бдительности ребёнка в отношении боли [2].

Показано, что 90 % детей с тяжёлыми формами ДЦП испытывают рецидивирующую боль как минимум в течение года, при этом у 75 % из них болевые ощущения возникают еженедельно, а у 50 % – длительность болевых эпизодов превышает 9 часов [4, 5]. Таким образом, боль – это инвалидизирующий фактор, который ограничивает функциональную активность и существенно снижает качество жизни у пациентов с ДЦП [2, 5, 6].

Евреинов В.В., Жирова Т.А. Регионарные методы обезболивания у детей с ДЦП при операциях на тазобедренном суставе // Гений ортопедии. 2020. Т. 26, № 4. С. 521-526. DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-4-521-526

Evreinov V.V., Zhironova T.A. Regional anesthetic techniques for hip surgery in children with cerebral palsy. *Genij Ortopedii*, 2020, vol. 26, no 4, pp. 521-526. DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-4-521-526

Одним из основных источников ноцицептивной импulsации при ДЦП является тазобедренный сустав [7, 8]. Распространённость спастических вывихов и подвывихов бедер среди этой категории пациентов, по данным разных авторов, достигает 28 % и прямо пропорциональна возрасту и степени моторной дисфункции (по GMFCS-Gross Motor Function Classification System) [9-12].

Современный тренд на сокращение использования наркотических анальгетиков у детей способствовал поиску альтернативных способов периоперационного обезболивания при операциях на тазобедренном суставе. Среди них лиди-

рующую позицию занимают регионарные методики, имеющие лучший профиль эффективности/безопасность [13, 14]. Тем не менее, дискуссия относительно преимуществ и недостатков центральных и периферических блокад продолжается по настоящее время, а проблема выбора оптимальной схемы обезболивания остаётся актуальной задачей при ортопедических вмешательствах у детей с ДЦП [15-19].

Цель. Сравнить различные методы регионарного обезболивания у детей со средней и тяжёлой формами ДЦП при многоуровневых ортопедических вмешательствах на нижних конечностях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нулевая гипотеза основана на предположении, что продлённая анальгезия бедренного нерва в сочетании с однократной блокадой седалищного нерва одинаково эффективна и безопасна в отношении контроля над болью по сравнению с другими методами регионарного обезболивания при многоуровневых ортопедических вмешательствах у детей с ДЦП.

Структура – проспективное сравнительное рандомизированное клиническое исследование. Рандомизация проведена методом генерации случайных чисел (www.randomization.com).

Объект исследования – дети с тяжёлой и средней степенью тяжести (по GMFCS) ДЦП, которым были выполнены односторонние многоуровневые вмешательства на нижних конечностях по поводу спастического вывиха (подвывиха) бедра.

Исследование выполнено в ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» имени академика Г.А. Илизарова» Министерства здравоохранения Российской Федерации в период с января по декабрь 2018 г.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом, проводилось в соответствии со стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации. Все лица, включенные в данное исследование, или их законные представители дали письменное информированное согласие, обследование проводилось в соответствии с правилами надлежащей клинической практики в Российской Федерации (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 1 апреля 2016 г. № 200н «Об утверждении правил надлежащей клинической практики») [20].

Критерии включения: 1) возраст от 3 до 17 лет; 2) степень нарушения моторных функций – III-V уро-

вень по GMFCS; 3) односторонние паллиативные или реконструктивные вмешательства на тазобедренном суставе в сочетании с многоуровневой мышечно-сухожильной пластикой нижней конечности.

Критерий исключения – двусторонние реконструктивные вмешательства на тазобедренных суставах за одну операционную сессию.

В исследование включено 111 детей, из них 60 мальчиков и 51 девочка. В зависимости от способа периоперационной анальгезии пациенты были распределены в 3 группы, сопоставимые между собой по основным факторам, влияющим на результаты и исход лечения. Данные представлены в таблице 1.

В первой группе обезболивание проводилось методом продленной эпидуральной анальгезии (ПЭА), седация в ближайшем послеоперационном периоде фентанилом (аналгоседация) – epidural analgesia with analgosedation (EAA). Во второй группе использовали ПЭА, седацию осуществляли бензодиазепинами – epidural analgesia with benzodiazepine sedation (EABS). В третьей группе применяли продлённую анальгезию бедренного нерва в сочетании с однократной блокадой седалищного нерва и послеоперационной седацией бензодиазепинами – prolonged conduction analgesia with benzodiazepine sedation (PCABS).

Из 111 человек, вошедших в исследование, 58 (52 %) имели сопутствующую эпилепсию и/или гидроцефалию. Сорок из 58 (69 %) страдали эпилепсией, 14 из 58 (24 %) – гидроцефалией, а 4 из 58 (7 %) как гидроцефалией, так и эпилепсией, данные представлены в таблице 2. Среди детей с эпилепсией 28 из 40 (70 %) принимали антиконвульсанты, при этом терапия не прекращалась как в предоперационном, так и в послеоперационном периоде.

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Группа	Пол*		Возраст (лет)	Вес (кг)	Риск по МНОАР*		Уровень GMFCS	
	мальчики	девочки			III степень	IV степень	III-IV	V
EAA	59 % (19 из 32)	41 % (13 из 32)	8,8 (3,5)	22,4 (8,6)	47 % (15 из 32)	53 % (17 из 32)	53 % (17 из 32)	47 % (15 из 32)
EABS	54 % (20 из 37)	46 % (17 из 37)	8,4 (4,0)	22,5 (13,9)	54 % (20 из 37)	46 % (17 из 37)	57 % (21 из 37)	43 % (16 из 37)
PCABS	65 % (21 из 32)	35 % (11 из 32)	8,4 (4,1)	20,8 (8,9)	47 % (15 из 32)	53 % (17 из 32)	63 % (20 из 32)	37 % (12 из 32)

* указано среднее значение и стандартное отклонение – CO; $p > 0,05$.

Таблица 2

Структура сопутствующей патологии

Группы	Эпилепсия	Гидроцефалия	Эпилепсия и гидроцефалия
EAA	20,7 % (12)	6,9 % (4)	0 % (0)
EABS	25,9 % (15)	12 % (7)	5,2 % (3)
PCABS	22,4 % (13)	5,2 % (3)	1,7 % (1)

Критерий χ^2 – $p > 0,05$.

Все дети были прооперированы в условиях сочетанной анестезии: общая ингаляционная анестезия с ИВЛ в 1-ой и 2-ой группах сочеталась с эпидуральной блокадой, а в 3-ей группе – с периферическим блоком (продлённая блокада бедренного нерва в сочетании с однократной анестезией седалищного нерва).

Для вводной анестезии использовали пропофол, фентанил, рокурония бромид, в возрастных дозировках на массу тела. В случае выполнения периферических блокад под наркозом, миорелаксанты на индукцию не применялись. В качестве ингаляционного агента использовался севофлоран (Севоран®, Abbott Laboratories, Великобритания). Средняя индукционная доза (СО) фентанила по группам составила 5,0 (1,9) мкг/кг, 5,4 (1,9) мкг/кг, 5,7 (2,0) мкг/кг соответственно ($p > 0,05$). С целью консервативного гемостаза интраоперационно и далее через 6 часов после первого введения применялась транексамовая кислота в дозе 15 мг/кг.

В группах ЕАА и ЕАБС интраоперационно местный анестетик (ропивакаин 0,5 %) вводился через эпидуральный катетер диаметром G20, установленный на уровне дерматома, соответствующего операции (L3–L4). Одномоментное болюсное введение анестетика в дозе 2 мг/кг осуществляли сразу после установки катетера, далее по ½ от первоначального объема каждые два часа. В группе РСАБС анестетик вводился через перинеуральный катетер G20, установленный в проекции бедренного нерва [21]. Также в группе РСАБС интраоперационно выполнялась дорсо-дорсальная блокада седалищного нерва по Raj в положении пациента лежа на спине с однократным введением местного анестетика [22]. Поиск нервных стволов осуществлялся при помощи нейростимулятора. Общая доза анестетика, применяемая для выполнения блокад, составила 2 мг/кг 0,15 % ропивакаина, по ½ расчетного объема на каждый нерв.

Средняя доза (СО) ропивакаина за время операции в группах составила: ЕАА – 0,6 (0,2) мг/кг/ч, ЕАБС – 0,7 (0,2) мг/кг/ч и РСАБС – 0,7 (0,2) мг/кг/ч и статистически значимо не отличалась ($p > 0,05$). По окончании операции все пациенты были экстубированы на операционном столе и переведены в отделение анестезиологии и реанимации (АиР) на спонтанном дыхании.

Для послеоперационного обезболивания в раннем послеоперационном периоде в отделении анестезиологии и реанимации (АиР) местный анестетик вводился во всех группах из расчета 0,3 мг/кг/ч с помощью эластомерной помпы, средняя общая доза (СО) составила 6,5 (2,5) мг/ч, 6,7 (4,1) мг/ч и 6,3 (2,7) мг/ч соответственно ($p > 0,05$).

НПВП (парацетамол 15 мг/кг каждые 6 часов) назначался при уровне боли до 5 баллов по шкале r-FLACC. При сохранении или превышении боли более 5 баллов назначались наркотические анальгетики. Дополнительно с целью аналгоседации в группе ЕАА вводился фентанил 0,005 % в дозе 1,5 мкг/кг/ч, в группах ЕАБС и РСАБС для седации использовали мидозолам 0,5 % – 0,05 мкг/кг/ч.

Степень травматичности выполненных операций оценивали на основании наружной кровопотери, подсчитанной гравиметрическим методом, и количеству интраоперационных манипуляций на разных анатомических областях. Средний объем (СО) интраоперационной кровопотери был определен в группе ЕАА 126,6 (49,5) мл,

ЕАБС – 99,4 (52,7) мл, РСАБС – 115,6 (59,6) и статистически значимо не отличался ($p > 0,05$), что в долевого отношении к объёму циркулирующей крови (ОЦК) составило 7,6 (2,9 %), 5,9 (3,1 %) и 7,5 % (3,8 %) соответственно ($p > 0,05$). Оценка травматичности ортопедических процедур представлена в таблице 3.

Таблица 3

Количество манипуляций за одну операционную сессию

Группа	Количество манипуляций за операционную сессию		
	1	от 2 до 5	от 6 до 10
ЕАА	0 % (0)	59 % (19)	41 % (13)
ЕАБС	11 % (4)	57 % (21)	32 % (12)
РСАБС	6 % (2)	63 % (20)	31 % (10)

Критерий $\chi^2 - p > 0,05$.

Инфузионная терапия проводилась кристаллоидными растворами. Объём инфузии статистически значимо не различался в исследуемых группах и составил во время операции в группе ЕАА 23,7 (10,0) мл/кг/ч, в группе ЕАБС – 27,7 (9,0) мл/кг/ч, в группе РСАБС – 25,8 (10,9) мл/кг/ч ($p > 0,05$). В ближайшем послеоперационном периоде в отделении АиР: 2,1 (0,6) мл/кг/ч, 2,4 (0,6) мл/кг/ч и 2,4 (0,7) мл/кг/ч соответственно ($p > 0,05$). Все пациенты были переведены в отделение на 1 сутки после операции.

Лабораторный контроль общего анализа крови осуществлялся во время операции, через 6 часов после операции и на первые послеоперационные сутки. Показаниями к переливанию эритроцитсодержащих компонентов являлись кровопотеря более 25 % от объёма циркулирующей крови (ОЦК), снижение уровня гемоглобина ниже 80 г/л, гематокрита ниже 25 % и (или) возникновение циркуляторных нарушений.

Критерии оценки:

- 1) гемодинамические показатели (среднее АД и ЧСС);
- 2) интенсивность болевого синдрома;
- 3) потребность в дополнительном обезболивании НПВП;
- 4) потребность в наркотических анальгетиках;
- 5) степень возбуждения-седации;
- 6) глубина седации;
- 7) анализ осложнений.

Этапы исследования:

- интраоперационный;
- при поступлении в отделение АиР;
- через 6 часов после поступления в АиР;
- в 6 часов утра следующего после операции дня.

Методы исследования

Неинвазивно АД и ЧСС определяли с помощью стандартного анестезиологического монитора при поступлении в операционную, после индукции (интубация трахеи), после введения анестетика в эпидуральное пространство (ЭП) или выполнения блокады бедренного и седалищного нервов, на начало оперативного вмешательства, на основном этапе операции, после экстубации трахеи.

Степень возбуждения-седации оценивали по шкале Richmond (Richmond Agitation-Sedation Scale, RASS), глубину седации – по Ramsay [23], боль по r-FLACC (the revised Face, Leg, Activity, Cry and Consolability scale) [24].

Статистический анализ проводили с помощью программы StatPlus Pro 5. Все выборочные данные были проверены на нормальность распределения. Количественные признаки описывали с помощью

среднего и стандартного отклонения (СО). Для сравнения групп применяли однофакторный дисперсионный анализ с последующей процедурой множественных сравнений: использовали критерий

Ньюмена-Кейлса или вводили поправку Бонферрони. При сравнении долей использовали критерий χ^2 .

Во всех случаях уровень значимости α , при котором отвергалась нулевая гипотеза, был принят $\leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Гемодинамические показатели статистически значимо не отличались между группами на всех этапах ($p > 0,05$), данные представлены в таблице 4. Артериальная гипотензия, требующая коррекции вазопрессорами, встречалась у пациентов группы ЕАА в 2 случаях, в группе ЕАБС – в 3 случаях, группе РСАБС – в 1 случае ($p > 0,05$).

Уровень гемоглобина капиллярной крови на этапе поступления в операционную составил в группе ЕАА 130,8 (10,6) г/л, ЕАБС – 130,9 (12) г/л, РСАБС – 128 (12,3) г/л, а после основного этапа операции 100,9 (9,0) г/л, 103,4 (15,7) г/л и 98,9 (14,0) г/л соответственно ($p > 0,05$). Интраоперационная гемотрансфузия потребовалась всего 3 пациентам, в каждой группе по 1 ребёнку ($p > 0,05$).

В ближайшем послеоперационном периоде гемодинамические показатели имели статистически значимые отличия между группами, однако клинической значимостью этих различий можно пренебречь, так как все показатели находились в пределах возрастных референсных значений для этой категории пациентов. Данные представлены в таблице 5.

Наибольшая частота назначения НПВП с целью дополнительного обезболивания зарегистрирована во 2-ой и 3-ей группах. Так, в группе ЕАБС парацетамол вводили в 32 случаях из 37 (86,5 %), в группе РСАБС – в 31 из 32 (97 %). Напротив, в группе ЕАА дополнительная анальгезия потребовалась всего лишь в 47 % случаев – 15 пациентам из 32 ($p < 0,05$), что логично на фоне использования аналгоседации фентанилом.

Среднее значение (СО) общей дозы фентанила для аналгоседации в группе ЕАА составило 33,5 (12,5) мкг/кг/ч. Доза мидазолама, используемая для седации в группах ЕАБС и РСАБС, статистически значимо не отличалась и составила 1,1 (0,7) мг/кг/ч и 1,0 (0,4) мг/кг/ч соответственно ($p > 0,05$).

Уровень боли, степень возбуждения-седации, равно как и глубина послеоперационной седации в отделении АиР, статистически значимо не отличались в исследуемых группах ($p > 0,05$), данные представлены в таблице 6.

Таблица 4

Интраоперационные гемодинамические показатели

Группы	Гемодинамические показатели	Поступление в операционную	Интубация трахеи	После введения анестетика в эпидуральное пространство	Начало операции	Основной этап операции	Экстубация трахеи
ЕАА	АДср (мм рт. ст.)	71 (7)	69 (8)	62 (10)	59 (10)	54 (9)	57 (8)
	ЧСС в мин.	117 (14)	114 (14)	112 (13)	108 (13)	103 (14)	100 (11)
ЕАБС	АДср (мм рт. ст.)	71 (8)	66 (8)	61 (8)	58 (7)	54 (6)	59 (8)
	ЧСС в мин.	122 (14)	118 (14)	113 (12)	111 (13)	103 (15)	100 (14)
РСАБС	АДср (мм рт. ст.)	73 (7)	70 (8)	61 (9)	58 (8)	56 (9)	57 (9)
	ЧСС в мин.	121 (10)	118 (8)	114 (10)	111 (10)	107 (11)	101 (11)

Однофакторный дисперсионный анализ; $p > 0,05$.

Таблица 5

Динамика гемодинамических показателей в раннем послеоперационном периоде

Группы	Гемодинамические показатели	Поступление в отделение АиР	Через 6 часов	При переводе в профильное отделение
ЕАА	АДср (мм рт. ст.)	70 (20)*	72 (17)*	70 (16)*
	ЧСС в мин.	111 (26)*	110 (30)	115 (26)
ЕАБС	АДср (мм рт. ст.)	72 (13)*	79 (11)*	74 (12)*
	ЧСС в мин.	116 (18)*	116 (21)	114 (21)
РСАБС	АДср (мм рт. ст.)	82 (15)*	81 (12)*	78 (11)*
	ЧСС в мин.	124 (15)*	118 (16)	120 (15)

Однофакторный дисперсионный анализ; * $p > 0,05$.

Таблица 6

Оценка уровня боли и глубины седации

Группа		Поступление в отделение АиР	Через 6 часов	При переводе в профильное отделение	В профильном отделении
ЕАА	r-FLACC	0,5 (0,8)	1 (1,3)	1 (1,4)	1,3 (1,4)
	Ramsay	3,7 (1,3)	3,6 (1,0)	3,3 (0,8)	2,7 (0,9)
	Richmond	-1,8 (1,4)	-1,4 (1,2)	-1,1 (1,0)	-0,1 (0,7)
ЕАБС	r-FLACC	0,7 (1,2)	1,3 (1,8)	1 (1,5)	0,7 (1,3)
	Ramsay	3,9 (0,6)	3,4 (1,0)	3,3 (0,8)	3 (0,5)
	Richmond	-2,2 (1,1)	-1 (1,6)	-0,9 (1,4)	-0,2 (0,7)
РСАБС	r-FLACC	1,1 (1,4)	1,1 (1,2)	0,6 (1,0)	0,6 (1,1)
	Ramsay	3,6 (1,2)	3,5 (1,4)	3,2 (0,8)	2,9 (0,8)
	Richmond	-1,8 (1,3)	-1,6 (1,2)	-0,8 (1,1)	-0,3 (0,7)

Дисперсионный анализ – $p > 0,05$.

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании не зарегистрировано интраоперационных межгрупповых различий по основным сравниваемым показателям, а также побочных явлений, сопряженных с продлённой блокадой бедренного нерва в комбинации с однократной анестезией седалищного нерва, равно как и продлённой эпидуральной анальгезией. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности и безопасности данных методов анестезиологической защиты при многоуровневых ортопедических вмешательствах на нижних конечностях у детей со средними и тяжёлыми формами ДЦП и полностью согласуются с данными крупных мировых обзоров [15, 25].

Использование парацетамола в сочетании с регионарными методами обезболивания позволило без применения опиоидов достичь анальгетического эффекта, сопоставимого с использованием ПЭА, потенцированной микроструйным введением фентанила.

Поддержание лёгкого или среднего уровня седации в отделении реанимации способствовало уменьшению

мышечной спастичности и, как следствие, снижению болевого синдрома. Наряду с этим, применение бензодиазепинов позволило создать оптимальные условия для пациентов, достичь физического и психологического комфорта без отрицательных последствий, присущих наркотическим анальгетикам. Зафиксирован один случай осложнений – кратковременное апноэ в группе ЕАА, который, вероятно, связан с использованием фентанила. Подобные серьезные неблагоприятные респираторные явления в педиатрической практике (опиоидная депрессия дыхания) хорошо известны и чаще встречаются у детей с ДЦП ввиду существенного неврологического дефицита, по сравнению с детьми без сопутствующей патологии [26, 27]. Следует отметить, что в группах ЕАБС и РСАБС подобных осложнений, равно как и других неблагоприятных явлений, зарегистрировано не было, что обусловлено минимизацией использования наркотических анальгетиков и согласуется с имеющимися исследованиями в этой области [13, 17, 25–27].

ВЫВОДЫ

1. Продлённая блокада бедренного нерва в сочетании с однократной анестезией седалищного нерва как анальгетический компонент анестезиологической защиты не уступает по эффективности продлённой эпидуральной блокаде при многоуровневых ортопедических вмешательствах на нижних конечностях у детей с ДЦП.

2. Продлённая блокада бедренного нерва и ПЭА в сочетании с НПВП (парацетамол) обладают лучшим про-

филем эффективность/безопасность по сравнению с методикой ПЭА в сочетании с анальгоседацией фентанилом.

3. Применение бензодиазепинов в раннем послеоперационном периоде у детей со средними и тяжёлыми формами ДЦП позволяет достичь физического и эмоционального комфорта сравнимого с анальгоседацией фентанилом и является безопасной альтернативой использованию наркотических анальгетиков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Pain Assessment and Treatment in Children with Significant Impairment of the Central Nervous System / J. Hauer, A.J. Houtrow; Section on Hospice and Palliative Medicine, Council of Children with Disabilities // *Pediatrics*. 2017. Vol. 139, No 6. P. e20171002. DOI: 10.1542/peds.2017-1002
2. Pain in cognitively impaired children: a focus for general pediatricians / M. Massaro, S. Pastore, A. Ventura, E. Barbi // *Eur. J. Pediatr.* 2013. Vol. 172, No 1. P. 9-14. DOI: 10.1007/s00431-012-1720-x
3. Assessing and treating pain associated with stroke, multiple sclerosis, cerebral palsy, spinal cord injury and spasticity. Evidence and recommendations from the Italian Consensus Conference on Pain in Neurorehabilitation / S. Paolucci, A. Martinuzzi, G. Scivoletto, N. Smania, C. Solaro, I. Aprile, M. Armando, R. Bergamaschi, E. Berra, G. Berto, E. Carraro, M. Cella, M. Gandolfi, M. Masciullo, M. Molinari, E. Pagliano, C. Pecchioli, L. Roncari, M. Torre, E. Trabucco, G. Vallies, P. Zerbinati, S. Tamburin // *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* 2016. Vol. 52, No 6. P. 827-840.
4. Warlow T.A., Hain R.D.W. 'Total Pain' in Children with Severe Neurological Impairment // *Children (Basel)*. 2018. Vol. 5, No 1. P. 13. DOI: 10.3390/children5010013
5. Characteristics of recurrent musculoskeletal pain in children with cerebral palsy aged 8 to 18 years / K. Ramstad, R. Jahnsen, O.H. Skjeldal, T.H. Diseth // *Dev. Med. Child. Neurol.* 2011. Vol. 53, No 11. P. 1013-1018. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04070.x
6. European palliative care guidelines: how well do they meet the needs of people with impaired cognition? / E.L. Sampson, J.T. van der Steen, S. Pautex, P. Svartzman, V. Sacchi, L. van den Block, N. van den Noortgate // *BMJ Support Palliat. Care*. 2015. Vol. 5, No 3. P. 301-305. DOI: 10.1136/bmjspcare-2014-000813
7. Alriksson-Schmidt A., Hägglund G. Pain in children and adolescents with cerebral palsy: a population-based registry study // *Acta Paediatr.* 2016. Vol. 105, No 6. P. 665-670. DOI: 10.1111/apa.13368
8. Lins L.A.B., Watkins C.J., Shore B.J. Natural History of Spastic Hip Disease // *J. Pediatr. Orthop.* 2019. Vol. 39, No 5, Suppl. 1. P. S33-S37. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001347
9. Hip displacement in relation to age and gross motor function in children with cerebral palsy / P. Larnert, O. Risto, G. Hägglund, P. Wagner // *J. Child. Orthop.* 2014. Vol. 8, No 2. P. 129-134. DOI: 10.1007/s11832-014-0570-7
10. Hägglund G., Lauge-Pedersen H., Wagner P. Characteristics of children with hip displacement in cerebral palsy // *BMC Musculoskelet. Disord.* 2007. Vol. 26, No 8. P. 101. DOI: 10.1186/1471-2474-8-101
11. Bugler K.E., Gaston M.S., Robb J.E. Hip displacement in children with cerebral palsy in Scotland: a total population study // *J. Child. Orthop.* 2018. Vol. 12, No 6. P. 635-639. DOI: 10.1302/1863-2548.12.180106
12. Dohin B. The spastic hip in children and adolescents // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2019. Vol. 105, No 1S. P. S133-S141. DOI: 10.1016/j.otsr.2018.03.018
13. The Impact of Patient Characteristics and Postoperative Opioid Exposure on Prolonged Postoperative Opioid Use: An Integrative Review / J.A. Lanzillotta, A. Clark, E. Starbuck, E.B. Kean, M. Kalarchian // *Pain Manag. Nurs.* 2018. Vol. 19, No 5. P. 535-548. DOI: 10.1016/j.pmn.2018.07.003
14. Verghese S.T., Hannallah R.S. Acute pain management in children // *J. Pain Res.* 2010. Vol. 3. P. 105-123. DOI: 10.2147/jpr.s4554
15. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF) / C. Ecoffey, F. Lacroix, E. Giaufre, G. Orliaguet, P. Courrèges; Association des Anesthésistes Réanimateurs Pédiatriques d'Expression Française (ADARPEF) // *Paediatr. Anaesth.* 2010. Vol. 20, No 12. P. 1061-1069. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2010.03448.x

16. Shaikh S.I., Hegade G. Role of Anesthesiologist in the Management of a Child with Cerebral Palsy // *Anesth. Essays Res.* 2017. Vol. 11, No 3. P. 544-549. DOI: 10.4103/0259-1162.194569
17. Regional anesthesia to ameliorate postoperative analgesia outcomes in pediatric surgical patients: an updated systematic review of randomized controlled trials / M.C. Kendall, L.J.C. Alves, E.I. Suh, Z.L. McCormick, G.S. de Oliveira // *Local Reg. Anesth.* 2018. Vol. 11. P. 91-109. DOI: 10.2147/LRA.S185554
18. Анестезия при хирургическом лечении у больных церебральным параличом (обзор) / А.В. Диордиев, В.Л. Айзенберг, А.В. Виноградов, Д.П. Вайнштейн, Р.В. Шагурин // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2012. Т. 112, № 7-2. Вып. 2. Детская неврология. С. 41-46.
19. Евреинов В.В., Жирова Т.А. Лечение боли у детей с детским церебральным параличом при реконструктивных или паллиативных операциях на тазобедренном суставе // *Анестезиология и реаниматология.* 2019. № 5. С. 75-80.
20. Об утверждении правил надлежащей клинической практики : приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 1 апреля 2016 г. № 200н. URL: https://base.garant.ru/71473446/#block_3 (дата обращения: 17.07.2019)
21. Postoperative analgesia with «3-in-1» femoral nerve block after prosthetic hip surgery / R. Fournier, E. van Gessel, G. Gaggero, S. Boccovi, A. Forster, Z. Gamulin // *Can. J. Anaesth.* 1998. Vol. 45, No 1. P. 34-38. DOI: 10.1007/BF03011989
22. A new single-position supine approach to sciatic-femoral nerve block / P.P. Raj, R.I. Parks, T.D. Watson, M.T. Jenkins // *Anesth. Analg.* 1975. Vol. 54, No 4. P. 489-493. DOI: 10.1213/00000539-197507000-00020
23. Psychometric analysis of subjective sedation scales in critically ill adults / B.R. Robinson, M. Berube, J. Barr, R. Riker, C. Gélinas // *Crit. Care Med.* 2013. Vol. 41, No 9, Suppl. 1. P. S16-S29. DOI: 10.1097 / CCM.0b013e3182a16879
24. The revised FLACC observational pain tool: improved reliability and validity for pain assessment in children with cognitive impairment / S. Malviya, T. Voepel-Lewis, C. Burke, S. Merkel, A.R. Tait // *Paediatr. Anaesth.* 2006. Vol. 16, No 3. P. 258-265. DOI: 10.1111/j.1460-9592.2005.01773.x
25. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN): a multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia / D.M. Polaner, A.H. Taenzer, B.J. Walker, A. Bosenberg, E.J. Krane, S. Suresh, C. Wolf, L.D. Martin // *Anesth. Analg.* 2012. Vol. 115, No 6. P. 1353-1364. DOI: 10.1213/ANE.0b013e31825d9f4b
26. Intravenous patient-controlled analgesia (IV-PCA) for relief of postoperative pain / J. Mizuno, S. Morita, N. Hanaue, K. Hanaoka, T. Yokoyama // *Masui.* 2011. Vol. 60, No 8. P. 908-912.
27. Side Effects of Continuous Fentanyl Infusion for Postoperative Pain Relief in Children / S. Kabara, T. Kagawa, N. Ikejima, S. Takatsuji, A. Sueda // *Masui.* 2015. Vol. 64, No 8. P. 799-803.

Рукопись поступила 25.03.2020

Сведения об авторах:

1. Евреинов Вадим Викторович,
ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава
России, г. Курган, Россия,
Email: Evreinov2020@mail.ru
2. Жирова Татьяна Александровна, д. м. н.,
ГБУЗ СО «ЦСВМ "УИТО им. В.Д. Чаклина», г. Екатеринбург,
Россия

Information about the authors:

1. Vadim V. Evreinov, M.D.,
Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and
Traumatology, Kurgan, Russian Federation,
Email: Evreinov2020@mail.ru
2. Tatyana A. Zhirova, M.D., Ph.D.,
V.D. Chaklin Ural Institute of Traumatology and Orthopedics,
Ekaterinburg, Russian Federation