

Эффективность эпидуральной аналгезии у новорожденных детей с хирургическими заболеваниями

С.Ю.Сичкарь¹, И.И.Афуков^{1,2}, О.В.Кошко², С.К.Эмирбекова², Н.В.Елисеева²

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова, кафедра детской хирургии педиатрического факультета, Москва (зав. кафедрой — проф. А.Ю.Разумовский);

²Детская городская клиническая больница № 13 им. Н.Ф.Филатова, Москва (главный врач — проф. А.И.Чубарова)

Цель исследования — оценить эффективность и безопасность применения эпидуральной аналгезии (ЭА) с использованием местного анестетика ропивакаина у новорожденных детей с различными хирургическими заболеваниями в интра- и послеоперационном периоде. За период 2012–2014 гг. ЭА выполнена у 60 новорожденных. Это были пациенты с врожденной диафрагмальной грыжей ($n = 14$), кишечной непроходимостью ($n = 21$), перфорацией кишечника ($n = 4$), атрезией ануса ($n = 7$) и другие ($n = 14$). Для катетеризации эпидурального пространства использовали эпидуральный катетер 20G. Интраоперационно применяли ропивакаин (2 мг/мл) в дозе 2 мг/кг массы тела. В послеоперационном периоде использовались различные способы введения местного анестетика в эпидуральное пространство. Установлено, что использование ропивакаина для проведения ЭА позволяет обеспечить должный анальгетический эффект без гемодинамических нарушений и проявления токсических свойств местного анестетика.

Ключевые слова: эпидуральная аналгезия, ропивакайн, новорожденные

Efficiency of Epidural Analgesia in Newborns with Surgical Diseases

С.Ю.Сичкарь¹, И.И.Афуков^{1,2}, О.В.Кошко², С.К.Эмирбекова², Н.В.Елисеева²

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Pediatric Faculty, Department of Pediatric Surgery, Moscow (Head of the Department — Prof. A.Yu.Razumovsky);

²Filatov Children's Clinical Hospital № 13, Moscow (Chief Doctor — Prof. A.I.Chubarova)

The purpose of the study was to evaluate the efficiency of epidural analgesia (EA) with local anesthetic Ropivacaine in newborns suffering from various surgical diseases during intra- and postoperative period. From 2012 till 2014 about 60 cases of epidural analgesia were observed. Patients included children with congenital diaphragmatic hernia ($n = 14$), bowel obstruction ($n = 21$), bowel perforation ($n = 4$), anal atresia ($n = 7$) and others ($n = 14$). We used 20G epidural catheter and Ropivacaine (2 mg/ml) in a dose of 2 mg/kg during operations. In postoperative period we practiced various ways to administer the local anesthetic into epidural space. It was proved that epidural analgesia with Ropivacaine allowed to achieve the proper pain relief effect without any hemodynamic failures or toxic effects of local anesthetic.

Key words: epidural analgesia, Ropivacaine, newborns

В настоящее время доказано, что эпидуральная аналгезия (ЭА) у новорожденных — безопасный и эффективный способ аналгезии [1]. Известно, что даже недоношенные новорожденные чувствуют боль и требуют должной аналгезии при хирургических манипуляциях [2, 3].

В пролонгированной регионарной аналгезии у новорожденных, в современном ее понимании, произошли некоторые изменения, которые касаются в основном усовершенствования техники постановки эпидурального катетера и выбора доз местного анестетика в каждом случае проведения послеоперационной аналгезии.

Препаратором выбора для ЭА у новорожденных является ропивакаин (2 мг/мл), разрешенный Роспотребнадзором для применения со второй половины 2012 г. Обратимо блокируя вольтаж-зависимые натриевые каналы, ропивакаин препятствует генерации импульсов в окончаниях чувствительных нервов и проведению импульсов по нервным волокнам [4]. Ропивакаин относится к группе местных анестетиков амидного типа длительного действия и обладает анестезирующим и обезболивающим действием.

Для корреспонденции:

Сичкарь Светлана Юрьевна, аспирант кафедры детской хирургии педиатрического факультета Российской национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова

Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, 1
Телефон: (495) 434-8300
E-mail: ovenka-cool@rambler.ru
Статья поступила 02.03.2015, принятая к печати 22.04.2015

За прошедшие 2 года в ДГКБ № 13 им. Н.Ф. Филатова, в отделении анестезиологии с оперблоком и реанимации, было выполнено более 200 ЭА без учета каудальной анестезии у новорожденных детей. Категория больных, требующих хирургического лечения, также меняется. С каждым годом возрастает количество новорожденных с хирургическими заболеваниями, требующих проведения оперативного вмешательства с применением ЭА. Постановка эпидурального катетера еще на этапе введения в анестезию обеспечивает не только снижение применения наркотических анальгетиков и мышечных релаксантов, но и позволяет обеспечить эффективную аналгезию, в том числе в послеоперационном периоде. Однако современных данных об оценке эффективности и безопасности применения ЭА у новорожденных и недоношенных детей с хирургическими заболеваниями недостаточно. В отечественной литературе не обнаружено упоминания об использовании ЭА у новорожденных с ВДГ, кишечной непроходимостью и пороками развития передней брюшной стенки. Методика выполнения ЭА при должном навыке, хорошем оборудовании и знании анатомических особенностей новорожденных детей не является технически сложной [5]. Нельзя забывать о противопоказаниях к проведению данного вида аналгезии [6].

Цель исследования — оценить эффективность и безопасность применения ЭА с использованием местного анестетика ропивакаина у новорожденных детей с различными хирургическими заболеваниями в интра- и послеоперационном периоде.

Пациенты и методы

Эпидуральная аналгезия выполнялась новорожденным, которым проводилось хирургическое лечение на органах грудной клетки, брюшной полости и органах малого таза для обеспечения основного этапа анестезии и послеоперационного обезболивания.

Критерии исключения: генерализованная инфекция или сепсис, шок и тяжелая сердечно-легочная недостаточность, патология свертывающей системы крови, поражение кожи в области предполагаемой эпидуральной пункции, внутричерепная гипертензия.

Для премедикации вводили внутримышечно атропин (1 мг/мл) в дозе 0,01 мг/кг массы тела и медозалам (дормикум) или диазепам (реланиум) (5 мг/мл) в дозе 0,2 мг/кг за 30 мин до планируемой общей анестезии. После выполнения премедикации дети транспортировались в операционную.

Вводная анестезия проводилась ингаляцией севофлюрана в концентрации до 8 об.%. В условиях операционной поддержание анестезии проводилось ингаляционным анестетиком севофлюраном в концентрации до 3,5 об.%. Наркотический анальгетик фентанил (50 мкг/мл) в дозе 3 мкг/кг массы тела и миорелаксант рокуроний в дозе 0,3 мг/кг вводились только перед интубацией трахеи, после чего выполнялась пункция и катетеризация эпидурального пространства (ЭП).

Для новорожденных применяются специальные наборы, в состав которых входят спинальные иглы Туохи со стileтом 18G, инсулиновые шприцы (1,0 мл), специальный поршневой шприц для местного анестетика, эпидуральный катетер 20G, набор маркированных наклеек, бактериальный

фильтр, адаптер. Катетеризация ЭП выполняется в положении на боку. Катетер устанавливается соответственно в зоне оперативного вмешательства. Место стояния катетера контролируется при помощи ультразвукового исследования (УЗИ). Случаи миграции катетера редки даже при слепом методе установки катетера. При пункции в промежутке L3-4 катетер заводится до уровня Th10 для обеспечения анестезии оперативных вмешательств, проводимых на органах брюшной полости; при пункции в промежутках L4-Th10 — до уровня Th8 при операциях на органах грудной клетки; при пункции в промежутке L3-4 (редко L1) катетер заводится в каудальном направлении при операциях на органах малого таза или промежности. Катетер фиксируют лейкопластырем на всем протяжении. К концу катетера присоединяется специальный адаптер. Введение растворов местного анестетика должно осуществляться через бактериальный микрофильтр, входящий в набор.

Интраоперационный мониторинг адекватности аналгезии начинался на этапе вводной анестезии и включал оценку частоты сердечных сокращений (ЧСС), ритм и форму сердечных комплексов, пульсоксиметрию, измерение неинвазивного артериального давления (нАД), определение концентрации углекислого газа (CO_2) в конце выдоха, измерение периферической температуры, контроль диуреза.

Ропивакаин (в разведении 2 мг/мл) вводился в дозе 2 мг/кг массы тела. Это обеспечивало достаточный уровень аналгезии на протяжении всего времени операции. В условиях операционной контролировались показатели гемодинамики, при этом отклонения величин показателей, не превышающие 20% от исходных, расценивали как проявление достаточной аналгезии. Если оперативное вмешательство продолжалось более 6 ч (в среднем 2–3 ч), ребенку дополнительно вводили ропивакаин (2 мг/мл) в эпидуральный катетер, что позволяло пролонгировать аналгезию.

Оценка эффективности послеоперационного обезболивания основывалась на постоянно мониторируемых показателях гемодинамики и дыхания: ЧСС, нАД, частота дыхания (ЧД), насыщение гемоглобина кислородом (SpO_2), поведение ребенка (плач, движение конечностей, гипертонус). Шкала CRIES (Crying, Requires O_2 , Increased vital signs, Expression, Sleepless) включала вышеупомянутые показатели и была разработана для оценки боли в послеоперационном периоде. Вариабельность сердечного ритма рассматривают как количественный маркер вегетативной активности сердца. Оценка вариабельности ритма сердца у новорожденных при периферических блокадах может служить основой для выработки опосредованных критериев эффективности и безопасности комбинированной анестезии [7].

Показатели центральной гемодинамики определялись в послеоперационном периоде каждые 3 ч от момента введения местного анестетика в ЭП после окончания оперативного вмешательства, в динамике на протяжении 48 ч послеоперационного периода.

Безопасность используемых доз промедола, обладающего потенциальным депрессивным эффектом в отношении регуляции дыхания, оценивалась на основании результатов регистрации показателей пульсовой оксиметрии (SaHbO_2), подсчета частоты дыхания на протяжении 48 ч после операции и определения показателей газового состава крови.

Дозы ропивакаина в послеоперационном периоде соответствовали рекомендованным инструкцией к применению препарата и не превышали их ввиду опасности развития системных токсических реакций. При клинически неэффективном обезболивании по тем или иным причинам назначалась инфузия наркотических анальгетиков.

В послеоперационном периоде у новорожденных детей возможно проведение пролонгированной ЭА следующими основными способами:

1. Капельное введение ропивакаина (2 мг/мл) в ЭП в дозе 0,2 мг/кг массы тела в час (0,1 мл/кг в час).

2. Струйное введение ропивакаина в дозе 1 мг/кг массы тела (0,5 мл/кг), проводится каждые 6 ч.

3. Капельное введение ропивакаина (1 мг/мл, 0,1 мг/кг массы тела в час) в сочетании с промедолом (10 мг/мл, 0,025 мг/кг в час).

При проведении статистической обработки результатов исследования вычисляли среднее значение (M) и ошибку средней величины (m). Для сравнения показателей внутри группы использовали критерий Вилкоксона, для сравнения двух групп — критерий Манна–Уитни. Различие признавали достоверным при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Возраст больных, относящихся к данной категории, был от первых часов жизни до 28 сут жизни. Масса тела новорожденных детей, оперированных на органах брюшной полости, составляла 1700–4000 г (средняя масса тела — 2400 г), срок гестации в среднем — 36 нед. У детей, оперированных на органах грудной полости, срок гестации составил 39–41 нед, масса тела была в пределах 3300–4000 г. Средняя продолжительность оперативного вмешательства составила 2,5 ч.

За период ноябрь 2012 – декабрь 2014 г. ЭА была проведена у 60 новорожденных с хирургическими заболеваниями (табл. 1).

До операции 15 (9%) новорожденных, оперированных на органах брюшной полости, поступили в отделение реанимации и находились на искусственной вентиляции легких (ИВЛ), 30 (18%) детей были на самостоятельном дыхании. После оперативного лечения 10 (16%) новорожденных поступили в отделение реанимации на самостоятельном дыхании: дуоденальная непроходимость — 2 ребенка, болезнь Гиршпрunga — 3 ребенка, омфалоцеле небольших размеров — 1 ребенок, остальные 50 (84%) детей поступали на ИВЛ. Самой продолжительной ИВЛ была у 1 ребенка с омфалоцеле (13 сут) и у 1 ребенка с омфалоцеле больших размеров с отсроченной пластикой передней брюшной стенки и течением бронхолегочной дисплазии и связанными с ней дыхательными расстройствами (35 сут). В течение 12 дней на ИВЛ находился ребенок, оперированный по поводу дуоденальной непроходимости. Продленная ИВЛ проводилась из-за патологии со стороны дыхательной системы. В остальных случаях ИВЛ продолжалась 48–72 ч.

Из 15 детей, оперированных на органах грудной клетки, 14 были с врожденной диафрагмальной грыжей. Эти новорожденные поступали на ИВЛ в отделение реанимации. В послеоперационном периоде всем детям проводили обез-

Таблица 1. Общая характеристика оперированных детей

Патология	Число больных
Врожденная диафрагмальная грыжа	14
Сосудистое кольцо	1
Кишечная непроходимость	21
Атрезия ануса	7
Перфорация кишечника	4
Гастрошизис, омфалоцеле	6
Тератома крестцово-копчиковой области	4
Другое	3
Всего	60

боливание путем капельного введения в ЭП ропивакаина (2 мг/мл) в дозе 0,2 мг/кг массы тела в час. Внутривенная инфузия фентанила не применялась из-за риска повышения rigidity грудной клетки и артериальной гипотонии. Длительность ИВЛ зависела от степени выраженности дыхательных расстройств у пациентов с диафрагмальной грыжей, от гипоплазии левого легкого и легочной гипертензии.

Новорожденные (15 детей) находились на ИВЛ 9–12 дней (включая 2–3 сут предоперационной подготовки). Минимальные сроки ИВЛ (1 сут) были отмечены у 1 ребенка после операции по поводу релаксации купола диафрагмы и у 1 ребенка после рассечения сосудистого кольца. Максимальная продолжительность ИВЛ на протяжении 22 дней была у ребенка с ложной диафрагмальной грыжей.

Непреднамеренная пункция твердой мозговой оболочки была зафиксирована у 1 ребенка при проведении катетеризации ЭП.

В одном случае отмечали миграцию катетера выше уровня установки. Предполагалась пункция в промежутке L3-4 до уровня Th10, после повторных введений ропивакаина отмечалась брадикардия и катетер был удален, его уровень, определенный впоследствии, был Th4-5.

На протяжении всего оперативного вмешательства отмечалась стабильность показателей гемодинамики: колебания среднего АД, ЧСС не превышали 20% от исходных параметров. Ни одному ребенку интраоперационно не требовалось дополнительного внутривенного введения фентанила.

Анализ интраоперационных показателей центральной гемодинамики, полученных на 15-й минуте от момента введения боляса 0,2% ропивакаина в ЭП, не выявил статистически достоверных изменений исследуемых параметров. Снижение показателей гемодинамики не превышало 10% от исходных значений ($p > 0,05$). Это свидетельствовало об отсутствии эффектов выраженной симпатической блокады на введение используемого объема 0,2% ропивакаина. Отсутствие гемодинамической реакции в виде тахикардии и артериальной гипертензии на кожный разрез являлось доказательством эффективности ЭА.

В послеоперационном периоде также не отмечалось колебания гемодинамических параметров более чем на 20% по сравнению с исходными данными ($p > 0,05$), что трактовалось как действие эффективной ЭА (табл. 2). Сумма баллов по шкале CRISE в первые сутки не превышала 3. На вторые сутки послеоперационные показатели не превышали 1–2 баллов. Выраженного беспокойства у детей также не наблюдалось.

Таблица 2. Показатели гемодинамики в первые сутки послеоперационного периода при эпидуральной аналгезии 0,2% раствором ропивакаина в дозе 2 мг/кг массы тела ($M \pm m$, $n = 48$)

Патология	Число больных	ЧСС, мин ⁻¹		SatO ₂ , %		НАД _{ср} , мм рт.ст.	
		исходно	в 1-е сутки после операции	исходно	в 1-е сутки после операции	исходно	в 1-е сутки после операции
Врожденная диафрагмальная грыжа	14	120 ± 15	135 ± 15	95 ± 5	96 ± 5	48 ± 2	45 ± 3
Кишечная непроходимость	21	115 ± 10	126 ± 12	97 ± 3	98 ± 2	50 ± 5	48 ± 4
Гастрошизис, омфалоцеле	6	135 ± 15	130 ± 10	97 ± 2	96 ± 2	52 ± 3	49 ± 2
Атрезия ануса	7	125 ± 5	120 ± 15	98 ± 2	98 ± 2	52 ± 1	51 ± 2

Анализ полученных результатов не выявил существенного влияния используемых доз промедола при эпидуральном введении на угнетение дыхания. Показатели газового состава крови и сатурации у новорожденных, получавших данный вид аналгезии в послеоперационном периоде, оставались в пределах нормы ($p > 0,05$). Ни одному ребенку не требовалось дополнительной аналгезии наркотическими анальгетиками в послеоперационном периоде.

Побочные эффекты, связанные с эпидуральным использованием местных анальгетиков, в том числе и наркотических анальгетиков, — тошнота, рвота не оценивались ввиду того, что всем детям в послеоперационном периоде проводилось зондирование желудка. Кожный зуд как признак побочного действия опиоидов у новорожденных детей не оценивается. Интраоперационно всем детям также проводили катетеризацию мочевого пузыря, поэтому такой признак симпатической блокады, как задержка мочи, не фиксировался. Ни у одного больного не наблюдали симптомов выраженной моторной блокады и снижения двигательной активности после выхода из медикаментозного сна на протяжении 48 ч. Наиболее существенное повышение уровня глюкозы в сыворотке крови у всех детей отмечали в первые 12 ч в первые послеоперационные сутки. В дальнейшем уровень гипергликемии снижался до нормальных значений, однако этот показатель можно считать достоверным только в сочетании с остальными критериями эффективной аналгезии.

Проявления системной токсической реакции в виде некупирующего возбуждения или пролонгированных судорог не было зафиксировано ни у одного из новорожденных детей. Однако контроля уровня концентрации ропивакаина в плазме крови не проводили.

Выводы

1. Эпидуральная блокада 0,2% раствором ропивакаина в дозе 2 мг/кг массы тела, выполненная до начала операции, обеспечивает эффективную аналгезию в области оперативного вмешательства на протяжении не менее 6 ч.

2. У новорожденных детей однократное эпидуральное введение 0,2% раствора ропивакаина в дозе 2 мг/кг массы тела не приводит к изменению гемодинамических показателей в течение всего периода эффективной аналгезии.

3. Различные способы эпидуральной аналгезии в послеоперационном периоде: капельное введение ропивакаина (2 мг/мл) в эпидуральное пространство в дозе 0,2 мг/кг массы тела в час (0,1 мл/кг в час), струйное введение ропивакаина в дозе 1 мг/кг (0,5 мл/кг, проводится каждые 6 ч); капельное введение ропивакаина (1 мг/мл, 0,1 мг/кг в час) в

сочетании с промедолом (10 мг/мл, 0,025 мг/кг в час), — позволяют обеспечить должный анальгетический эффект без гемодинамических нарушений и проявлений токсических свойств местного анестетика.

4. Применение 0,1% раствора ропивакаина в сочетании с опиоидным анальгетиком не вызывает изменений показателей газового состава крови и пульсовой оксиметрии, что указывает на отсутствие риска респираторной депрессии.

Литература

1. Bösenberg A.T. Epidural analgesia for major neonatal surgery // Paediatr Anaesth. 1998. V.8 (6). P.479–483.
2. Wolf A.R. Pain, nociception and the developing infant // Paediatr Anaesth. 1999. V.9 (1). P.7–17.
3. Волчков В.А., Игнатов Ю.Д., Страшнов В.И. Болевые синдромы в анестезиологии и реаниматологии. М.: МЕДпресс-информ, 2006. 318 с.
4. Locatelli B., Ingermo P., Sonzogni V. et al. Ramdomized, double-blind, phase III, controlled trial comparing levobupivacaine 0.25%, ropivacaine 0,25% and bupivacaine 0,25% by the caudal route in children // Br J Anaesth. 2005. V.94 (3). P.366–371.
5. Айзенберг В.Л., Ульрих Г.Э., Цыпин Л.Е., Заболотский Д.В. Регионарная анестезия в педиатрии. СПб.: Синтез Бук, 2011. 304 с.
6. Goldman L.J. Complications in regional anaesthesia // Paediatr Anaesth. 1995. V.5 (1). P.3–9.
7. Александрович Ю.С., Гордеев В.И., Часных В.Г. и др. Анализ структуры ритма сердца как маркер адекватности анестезиологического пособия // Дет. хир. 2000. №6. С.38–41.

Информация об авторах:

Афуков Иван Игоревич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии Детской городской клинической больницы № 13 им. Н.Ф.Филатова
Адрес: 123001, Москва, ул.Садовая-Кудринская, 15, корп. 3Б
Телефон: (495) 254-5272
E-mail: afukovdoc@yandex.ru

Кошко Ольга Владимировна, врач отделения анестезиологии с оперблоком Детской городской клинической больницы № 13 им. Н.Ф.Филатова
Адрес: 123001, Москва, ул.Садовая-Кудринская, 15, корп. 3Б
Телефон: (495) 254-5272
E-mail: olgsha3691@gmail.com

Эмирбекова Светлана Курбановна, кандидат медицинских наук, врач отделения анестезиологии с оперблоком Детской городской клинической больницы № 13 им. Н.Ф.Филатова
Адрес: 123001, Москва, ул.Садовая-Кудринская, 15, корп. 3Б
Телефон: (495) 254-5272
E-mail: aisha.shabanova@yandex.ru

Елисеева Наталья Владимировна, врач отделения реанимации и интенсивной терапии Детской городской клинической больницы № 13 им. Н.Ф.Филатова
Адрес: 123001, Москва, ул.Садовая-Кудринская, 15, корп. 3Б
Телефон: (495) 254-5272
E-mail: elia1384.84@mail.ru