

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**УДК 616.6-053.2-007-089.5
ВЫБОР МЕТОДА АНЕСТЕЗИИ ПРИ ОПЕРАТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ ПО ПОВОДУ
ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ***А. М. Карамышев¹, Г. В. Илюкевич²*¹Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, Республика Беларусь² Государственное учреждение образования
«Белорусская медицинская академия последипломного образования»,
г. Минск, Республика Беларусь

Цель: провести сравнительную оценку эффективности различных методик сочетанной анестезии у детей при хирургической коррекции врожденных пороков развития мочеполовой системы (ВПРМПС) путем анализа изменений интегративных показателей гемодинамики.

Материалы и методы. 116 пациентов были разделены на 3 клинические группы в зависимости от вида анестезиологического пособия. В 1-й группе (40 пациентов) операции выполнялись под многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезией, во 2-й группе (42 пациента) — под общей ингаляционной анестезией в сочетании с каудальной блокадой раствором местного анестетика, в 3-й группе (34 пациента) — под общей ингаляционной анестезией с каудальной блокадой комбинацией раствора местного анестетика и адьюванта. Проведен расчет интегративных коэффициентов гемодинамики (К-1 и К-2) на 8 этапах периоперационного наблюдения при различных видах анестезии.

Результаты. Выявлены статистически значимые отличия в изучаемых показателях гемодинамики на отдельных этапах периоперационного периода, соответствующих началу операции и ее максимальной травматичности в обеих клинических группах, что является аргументом в пользу более эффективной блокады проведения болевой чувствительности при использовании каудальной анестезии. Методика сочетанной анестезии с применением комбинации растворов местного анестетика и адьюванта при оперативных вмешательствах по коррекции ВПРМПС у детей оказалась более эффективной и адекватной, о чем свидетельствовали изучаемые интегративные показатели гемодинамики.

Ключевые слова: анестезия у детей, регионарная анестезия, каудальная анестезия, стресс-ответ, интегративные коэффициенты гемодинамики.

**SELECTION OF AN ANESTHESIA TECHNIQUE IN SURGICAL OPERATIONS
OF CONGENITAL DISORDERS OF THE URINOGENITAL SYSTEM IN CHILDREN***A. M. Karamyshev¹, G. V. Iliukevich²*¹Gomel State Medical University,
Gomel, Republic of Belarus²Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education,
Minsk, Republic of Belarus

Objective: to carry out comparative assessment of effectiveness of different techniques of combined anesthesia in surgical correction of congenital disorders of the urinogenital system by means of the analysis of changes of integrative hemodynamic parameters.

Material and methods. 116 patients were divided into 3 clinical groups depending on the type of anesthetic aid. In the first group (40 patients), surgeries were performed under multicomponent balanced inhalation anesthesia, in the second group (42 patients) — under common inhalation anesthesia in combination with caudal blockade with solution of local anesthetic and patients of the third group (34 patients) were operated under common inhalation anesthesia with caudal blockade with solution of local anesthetic and an adjuvant. The calculation of the integrative hemodynamic parameters at 8 surgery stages (K-1 and K-2) was made for different techniques of anesthesia.

Results. We have revealed statistically significant differences in the studied parameters of hemodynamics at certain stages of the perioperational period corresponding to the beginning of the surgery and its most traumatic stage in both the clinical groups, which reasoned in favor of more efficient blockade of painful sensitivity in the application of caudal analgesia. The technique of combined anesthesia with application of the combination of local anesthetic solutions and an adjuvant during surgical correction of congenital disorder of the urinogenital system in children has appeared to be the most efficient and adequate, which has been indicated by the studied hemodynamic parameters.

Key words: anesthesia in children, regional anesthesia, caudal anesthesia, stress response, hemodynamic parameters.

Введение

Афферентная болевая импульсация, исходящая из операционной раны и достигающая супраспинальных структур центральной нервной системы, является основной причиной развития у оперируемых пациентов ряда эндокринных и метаболических изменений, активации симпатoadреналовой системы, системного воспаления, гемостаза, сопровождающих любое оперативное вмешательство. Данные изменения, происходящие в организме пациента, объединяются в общее понятие «хирургический стресс-ответ», выраженность которого определяется, с одной стороны, травматичностью операции и адекватностью периоперационного анестезиологического пособия — с другой [1, 2]. Учитывая вышеизложенное, выбор метода анестезии (общей и/или регионарной), обеспечивающего полноценную ноцицептивную защиту пациента от хирургического стресс-ответа, является весьма актуальной проблемой современной анестезиологии. И хотя в настоящее время в клинической практике утвердилось небезосновательное мнение о том, что безопасность регионарного обезболивания значительно выше общей анестезии, а квалифицированное применение регионарных блокад расширяет диапазон возможностей анестезиолога в проведении оптимального анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств, по ряду объективных и субъективных причин их используют у детей реже, чем у взрослых [3]. Концепция сочетанной анестезии позиционирует регионарные методы не как альтернативу общей анестезии, а как анальгетический компонент последней, что особенно важно в педиатрической практике. На сегодняшний день каудальная анестезия является именно таким методом, позволяющим значительно уменьшить концентрацию и дозы анестетиков и наркотических анальгетиков, а также пролонгировать послеоперационное обезболивание [4, 5].

При использовании того или иного вида анестезиологического пособия встает вопрос необходимости контроля ее адекватности. Из используемых в настоящее время методов оценки адекватности анестезии наиболее простым и воспроизводимым является динамика изменения основных показателей гемодинамики. Систолическое, диастолическое, пульсовое и среднее артериальное давление находятся в определенном отношении друг к другу, их количественные изменения взаимозависимы, определяя оптимальное или нарушенное состояние всей системы гомеостаза [6].

Цель исследования

Провести сравнительную оценку эффективности различных методик сочетанной ане-

стезии у детей при хирургической коррекции врожденных пороков развития мочеполовой системы путем анализа изменений интегративных показателей гемодинамики.

Материалы и методы

Нами проведено проспективное, рандомизированное исследование, на которое было получено положительное заключение комитета по этике Гомельского государственного медицинского университета. Выполнен анализ течения анестезий у 116 пациентов, оперированных по поводу ВПРМПС в отделении урологии Гомельской областной клинической больницы за период с 2015 по 2017 год. Критериями включения были: возраст детей от 4 мес. до 10 лет, наличие показаний к проведению радикального хирургического лечения по поводу коррекции ВПРМПС, подписанное информированное согласие родителей ребенка на проведение конкретного вида анестезиологического обеспечения, физический статус пациентов по ASA 1-2, вес ребенка до 40 кг. Критерии исключения: наличие грубой неврологической симптоматики, септического состояния у пациента до проведения анестезии, инфекция в месте планируемой пункции при проведении регионарной анестезии, аллергические реакции в анамнезе на лекарственные средства для общей и регионарной анестезии, тромбоцитопения.

Пациенты госпитализировались в стационар накануне операции со стандартным объемом обследования согласно протоколам диагностики и лечения, утвержденным Министерством здравоохранения Республики Беларусь (приказ МЗ РБ от 08.06.2011 г. № 615 «Об утверждении клинического протокола анестезиологического обеспечения»).

Все пациенты при оценке операционно-анестезиологического риска по классификации AAA относились к I–II классу, по шкале ASA (классификация физического состояния) — I–II классу. В зависимости от вида используемой анестезии пациенты были разделены на три клинические группы: в 1-ю группу вошли 40 пациентов (медиана возраста (Me [25; 75 %]) составила 3 года (2,0; 6,0), медиана массы тела — 15 кг (13,0; 20,0), медиана роста — 101,0 см (96,0; 122,0), которым оперативные вмешательства выполнены под многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезией с искусственной вентиляцией легких (МСИА), во 2-ю группу — 42 пациента (медиана возраста (Me [25; 75 %]) составила 2 года (2,0; 5,0), медиана массы тела — 14 кг (13,0; 21,0), медиана роста — 98,0 см (90,5; 120,0)), оперированных под общей ингаляционной анестезией в сочетании с каудальной блокадой 0,25 % раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг массы тела (ОА + КБ), и в 3-ю группу — 34 пациента (ме-

диана возраста (Ме [25; 75 %]) составила 4 года (2,0; 5,0), медиана массы тела — 17 кг (14,0; 23,0), медиана роста — 105,5 см (93,0; 120,0), оперированных под общей ингаляционной анестезией с каудальной блокадой 0,25 % раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг массы тела и адьюванта 0,1 % раствора морфина спинал в дозе 0,02 мг/кг массы тела (ОА + КБМС). Пациентам трех клинических групп выполнялись такие оперативные вмешательства, как пластика лоханочно-мочеточникового сегмента, антирефлюксная пересадка мочеточников, формирование уретры, низведение яичек и удаление гидроцеле, при декомпенсированных пороках развития проводилась нефрэктомия.

Статистически значимых антропометрических различий в подгруппах не выявлено ($p > 0,05$, критерий Крускала-Уоллисса).

Методика анестезиологического пособия различалась между группами и включала следующие компоненты: премедикация: атропин 0,1 % в дозе 0,01 мг/кг, внутримышечно за 30 минут до операции; ингаляционная индукция анестезии севофлюраном в дозе 8 об% и смеси закиси азота с кислородом (0,5/0,5) с потоком свежего газа через лицевую маску, превышающим минутный объем дыхания пациента (МОД), далее выполнялась установка ларингеальной маски (ЛМ) либо после введения фентанила в дозе 2 мкг/кг и тракриума в дозе 0,5 мг/кг выполнялась интубация трахеи. Подбор ЛМ и эндотрахеальной трубки (ЭТ) осуществлялся по массе тела и возрасту [7].

После обеспечения проходимости верхних дыхательных путей у пациентов 1-й группы поддержание анестезии обеспечивалось смесью закиси азота с кислородом (0,6/0,4) в сочетании с севофлюраном (МАК 1,5–1,8), а во 2-й и 3-й группах — ингаляцией кислородно-воздушной смесью (0,4/0,6) в сочетании с севофлюраном (МАК 0,8–1,0). При необходимости миорелаксации применялся атракуриум. Респираторная поддержка в режиме спонтанного дыхания либо в режиме РСВ выполнялась наркозно-дыхательным аппаратом «Primus». С целью интраоперационного обезболивания применялось: внутривенное введение фентанила в группе 1, в группе 2 — каудальная блокада 0,25% раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг по стандартной методике, а в группе 3 — каудальная блокада 0,25 % раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг и адьюванта отечественного производства морфин спинал 0,1 % в дозе 0,02 мг/кг. На данную методику анестезии получена приоритетная справка (№ а 20170037 от 07.02.2017 г.).

Интраоперационный мониторинг состояния пациента включал электрокардиографию, ЧСС, неинвазивное измерение АД, пульсокси-

метрию, термометрию, контроль газового состава (концентрации кислорода, закиси азота, ингаляционного анестетика) во вдыхаемой и выдыхаемой смеси, определение минимальной альвеолярной концентрации ингаляционного анестетика (МАК), концентрации углекислоты на вдохе и выдохе. Нами также производилась регистрация параметров вентиляции: дыхательного объема, минутного объема дыхания, пикового давления на вдохе (P_{max}), сопротивления дыхательных путей, комплайнса. Для оценки уровня глубины анестезии контролировали биспектральный индекс (BIS). С учетом всех вышеперечисленных параметров оценивали адекватность течения анестезии.

Всем пациентам удаление ЛМ либо ЭТ (при наличии показаний) проводилось на операционном столе, далее пациенты 1-й и 2-й группы переводились в профильное отделение урологии, а пациенты 3-й группы поступали в отделение интенсивной терапии и реанимации, где наблюдались в течение не менее 1 суток послеоперационного периода.

Обезболивание в послеоперационном периоде осуществлялось ненаркотическими и/или наркотическими анальгетиками.

Качество и длительность послеоперационного обезболивания оценивали по поведенческой шкале CHEOPS (P. Mitchell, 1999) [8] в раннем послеоперационном периоде у детей от 0 до 4 лет и по визуально-аналоговой шкале Вонга-Бейкера — у детей старше 4 лет.

Измерение артериального давления проводилось автоматически кардиомонитором «Infinity Delta» (Германия) по общепринятым правилам на следующих этапах периоперационного периода: до индукции анестезии (1-й этап), индукция анестезии (2), установка ЛМ либо ЭТ (3), начало операции (4), максимально травматичный этап операции (5), окончание операции (6), удаление воздуховода (7), ранний послеоперационный период (8).

Статистическая обработка полученных данных проводилась посредством пакета прикладных статистических программ «Statistica», 8,0 и «Microsoft Excel» для Windows, 10. Достоверными признавались различия с уровнем доверительной доказательности не менее 95 %. Отличия считались достоверными при $p < 0,05$. В случаях, когда распределение не соответствовало нормальному, для проверки нормальности использовался критерий Шапиро-Уилка. Для описания переменных использовали методы непараметрической статистики. Для сравнения трех независимых групп использовали непараметрический критерий Крускала-Уоллисса и критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони. Для сравнения двух зависимых групп использовали непараметрический критерий Вилкоксона.

Результаты и обсуждение

Причинами изменений интегративных показателей гемодинамики в детской анестезиологической практике могут быть стресс, пережитый при отлучении от родителя, недостаточный уровень анестезиологической защиты от хирургического стресс-ответа, физиологические составляющие вида анестезии, такие как ответ на стимуляцию рефлексогенных зон при обеспечении проходимости верхних дыхательных путей, блокада симпатического ствола, угнетение сердечного выброса и сосудистого тонуса препаратами для ингаляционной анестезии и многое другое.

Для оценки влияния трех различных методик анестезиологического пособия при коррекции ВПРМПС у детей на системную гемодинамику мы использовали сравнительный анализ динамики интегративных показателей: среднего АД, коэффициентов артериального давления К-1 и К-2 — как важных показателей адекватности проводимой анестезиологической защиты и органной перфузии.

Среднее АД рассчитывалось по формуле $(\text{АД пульс} / 3) + \text{АД диаст.}$ [7]. Динамика изменения данного показателя гемодинамики на фоне применяемых нами методов анестезии у пациентов трех клинических групп на этапах периоперационного периода представлена на рисунке 1.

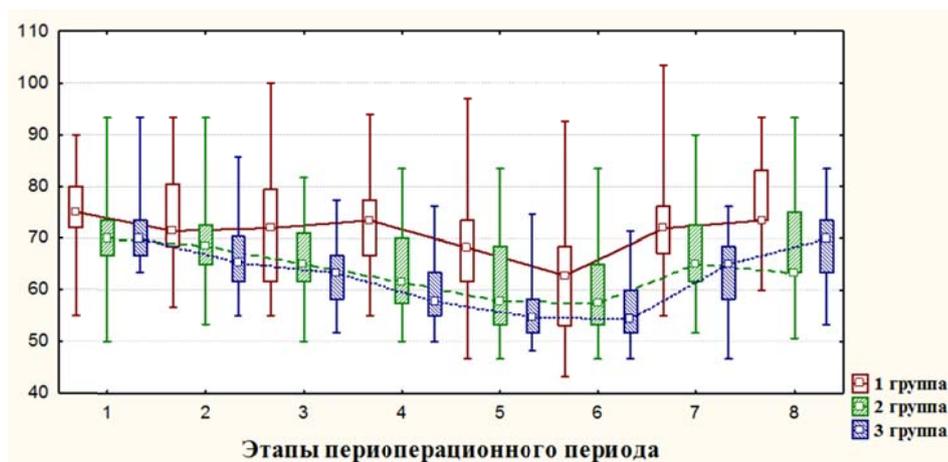


Рисунок 1 — Динамика изменений показателя АД сред. (Ме 25%; 75% интерквартильный интервал) у пациентов трех клинических групп

При анализе изменений среднего АД у пациентов 1-й клинической группы выявлены статистически значимые отличия на 3-м, 4-м, 5-м, 6-м, 7-м и 8-м этапах операции, как и предполагалось, в сторону более низких значений сравниваемых показателей во 2-й и 3-й группах по отношению к 1-й ($p < 0,016$). Это можно объяснить с позиции необходимости интубировать трахею и применять миорелаксацию пациентам 1-й группы чаще, а это вызывает дополнительную стимуляцию симпатoadреналовой системы. На остальных этапах эти показатели гемодинамики статистически значимо не отличались (критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений ($p > 0,016$)). Кроме того, статистически значимые отличия выявлены на 4-м и 5-м этапе анестезии при сравнении 2-й и 3-й группы, что может быть обусловлено выраженной блокадой болевой импульсации и эфферентной опиоидной модуляцией на уровне задних рогов спинного мозга.

Для интегративной оценки артериального давления в качестве критериев адекватности анестезии нами впервые при проведении сочетанной анестезии у детей были рассчитаны следующие коэффициенты: К-1, представляю-

щий отношение систолического артериального давления к диастолическому артериальному давлению, и К-2, представляющий отношение диастолического артериального давления к пульсовому артериальному давлению, за норму приняты следующие значения: $1,66 \pm 0,17$ (1,49–1,85) ед. — для К-1 и $1,62 \pm 0,49$ (1,11–2,09) ед. — для К-2 [6, 9]. Полученные данные динамики К-1 и К-2 у пациентов исследуемых групп по этапам периоперационного наблюдения представлены на рисунках 2 и 3 соответственно.

При проведении сравнительного анализа между группами выявлены статистически значимые различия на 4-м, 5-м и 6-м этапах анестезии при сравнении с 3-й группой, критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони, ($p < 0,016$). Это может быть объяснено как с позиции блокады афферентной ноцицептивной импульсации и симпатолитизиса, так и с позиции эфферентной опиоидной модуляции на уровне задних рогов спинного мозга. В результате комбинированной блокады ноцицепции происходит выраженное действие на резистивные сосуды ребенка, снижение преднагрузки и постнагрузки на сердце, а также выраженное и пролонгированное обезболивание [10].

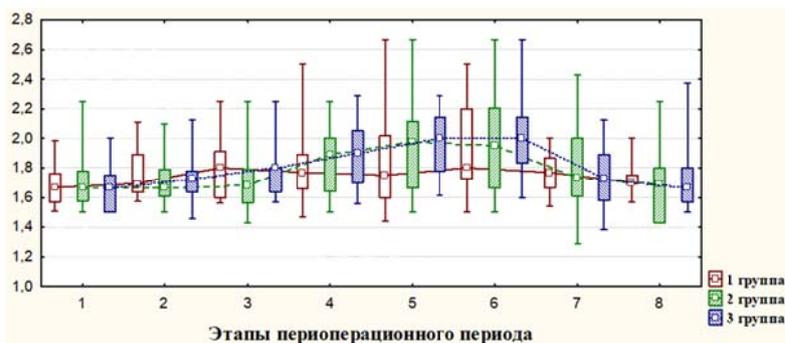


Рисунок 2 — Динамика изменений показателя К-1 (Ме 25 %; 75 % интерквартильный интервал) у пациентов трех исследуемых групп

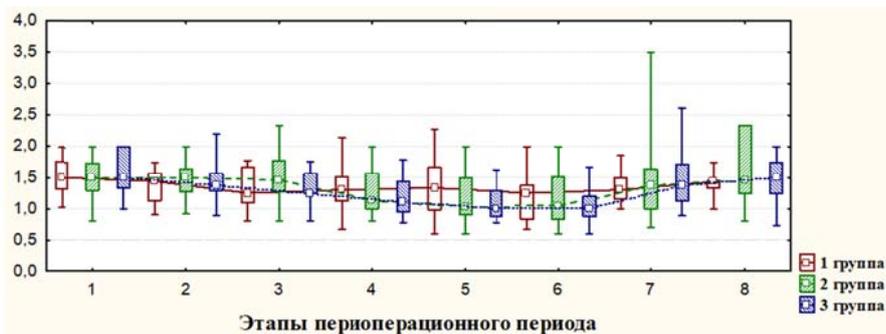


Рисунок 3 — Динамика изменений показателя К-2 (Ме 25 %; 75 % интерквартильный интервал) у пациентов трех исследуемых групп

Путем сравнительного анализа, поэтапной динамики показателей К-1 и К-2 в течение анестезиологического пособия нами выявлены статистически значимые отличия на 4-м, 5-м и 6-м этапах анестезии относительно исходных показателей во 2-й и 3-й группах, свидетельствующие о более эффективном обезболивании, критерий Вилкоксона ($p < 0,05$) (рисунки 2 и 3).

Заключение

Данное исследование продемонстрировало эффективность и безопасность методики сочетанной анестезии с применением комбинации растворов местного анестетика и адъюванта морфин спинал 0,1 % в дозе 0,02 мг/кг при оперативных вмешательствах по коррекции ВПРМПС у детей.

Оценка интегративных показателей гемодинамики и, соответственно, выраженности гемодинамического звена хирургического стресс-ответа в условиях различных методик анестезии (поэтапная динамика показателей гемодинамики) свидетельствует о более выраженной активации симпатoadреналовой системы в условиях многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезии, чем при сочетанной общей ингаляционной анестезии и каудальной блокады. Выявленные статистически значимые различия исследуемых интегративных показателей на максимально травматичном этапе операции, в пользу методики сочетанной анестезии с применением комбинации растворов местного анестетика и адъюванта морфин спи-

нал 0,1 % в дозе 0,02 мг/кг предполагают более мощную блокаду симпатoadреналовой системы при использовании данной методики в сравнении с сочетанной анестезией раствором местного анестетика.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Овечкин, А. М. Клиническая патофизиология и анатомия острой боли / А. М. Овечкин // Регионарная анестезия и лечение острой боли. — 2012. — Т. 6, № 1. — С. 32–40.
2. Kehlet, H. Multimodal approach to control postoperative patophysiology and rehabilitation // H. Kehlet // British Journal of Anaesthesia. — 1997. — Vol. 78, № 5. — P. 606–617.
3. The role of the anesthesiologist in fast-track surgery: from multimodal analgesia to perioperative medical care / P. F. White [et al] // Anesthesia & Analgesia. — 2007. — Vol. 104, № 6. — P. 1380–1396.
4. Caudal anaesthesia under sedation: a prospective analysis of 512 infants and children / L. Brenner [et al.] // British Journal of Anaesthesia. — 2010. — Vol. 104, № 6. — P. 751–755.
5. Заболотский, Д. В. Ребенок и регионарная анестезия — зачем? куда? и как? / Д. В. Заболотский, В. А. Корячкин // Регионарная анестезия и лечение острой боли. — 2016. — Т. 10, № 4. — С. 243–253.
6. Способ оценки адекватности эндотрахеальной ингаляционной анестезии пат. 16597 Респ. Беларусь, МПК А 61В 5/02 / А. В. Марочков; С. А. Точило; Д. А. Жилинский; заявитель: А. В. Марочков; С. А. Точило; Д. А. Жилинский; № а 20100113; заявл. 29.01.2010; опубл. 30.08.2011 // афицыйны бюл. / нац. центр інтэлектуал. уласнасці. — 2011.
7. Курек, В. В. Детская анестезиология, реаниматология и интенсивная терапия / В. В. Курек, А. Е. Кулагин // Практическое руководство. — М.: ООО Издательство «Медицинское информационное агенство», 2011. — 992 с.
8. Mitchell, P. Understanding a young child's pain / P. Mitchell // The Lancet. — 1999. — Vol. 354, № 9191. — P. 1708.
9. Марочков, А. В. Интегративный показатель состояния артериального давления при многокомпонентной ингаляционной анестезии / А. В. Марочков; С. А. Точило; Д. А. Жилинский // Журнал ГрГМУ. — 2010. — № 3. — С. 36–38.
10. Рафмелл, Дж. Р. Регионарная анестезия. Самое необходимое в анестезиологии / Дж. Р. Рафмелл, Дж. М. Нил, К. М. Вискоули. — М.: МЕДпресс-информ, 2007. — 274 с.

Поступила 29.11.2017