

ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СТРЕСС-ОТВЕТА И ВЫБОР МЕТОДА АНЕСТЕЗИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

А. М. Карамышев¹, Г. В. Илюкевич²

¹Гомельский государственный медицинский университет

²Белорусская медицинская академия последипломного образования

Резюме: Оценены эффективность и безопасность различных методов анестезии у 111 детей при хирургической коррекции врожденных пороков развития мочеполовой системы (ВПРМПС) на основе анализа основных показателей гемодинамики. Сорок восемь пациентов (1-я клиническая группа) оперированы по поводу аномалий развития почек и верхних мочевыводящих путей, 63 пациента (2-я группа) - с пороками развития нижних мочевыводящих путей и половых органов. Пациентам обеих групп операции выполнялись под: многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезией (подгруппа А), общей ингаляционной анестезией в сочетании с каудальной блокадой раствором местного анестетика (подгруппа В), общей ингаляционной анестезией с каудальной блокадой комбинацией раствора местного анестетика и адьюванта (подгруппа С).

Проведенный анализ показателей гемодинамики на 8 этапах операции выявил статистически значимые различия показателей гемодинамики на этапах анестезии, соответствующих началу операции и максимально травматичному ее отрезку у пациентов обеих клинических групп, что свидетельствовало о более эффективной блокаде проведения болевой чувствительности при использовании в качестве анальгетического компонента регионарных методов. Проведенное исследование показало наибольшую эффективность и безопасность методики сочетанной анестезии с применением комбинации растворов местного анестетика и адьюванта при оперативных вмешательствах по коррекции ВПРМПС у детей, о чем свидетельствовали изучаемые показатели гемодинамики.

Ключевые слова: анестезия у детей, регионарная анестезия, каудальная анестезия, стресс-ответ, показатели гемодинамики.
Abstract: The effectiveness and safety of various anesthesia

methods were estimated on 111 children during surgical correction of congenital urogenital system defects based on the analysis of key hemodynamic indicators. Forty-eight patients (Group 1) were operated due to abnormal renal and upper urinary tract development, 63 patients (Group 2) due to malformations of the lower urinary tract and genitals defects. The surgery for the patients of both groups was performed using the following methods: the multicomponent balanced inhalation anesthesia (Subgroup A), common inhalation anesthesia in combination with caudal blockade using local anesthetic solution (Subgroup B), common inhalation anesthesia with caudal blockade by a combination of local anesthetic solution and an adjuvant (Subgroup C).

The carried-out analysis of hemodynamic indexes at eighth stages of surgery revealed statistically significant differences in hemodynamic indexes at the stages of anesthesia corresponding to the beginning of the operation to its most traumatic piece on patients of both clinical groups. It demonstrated more efficient blockade of carrying out painful sensitivity when using the regional methods as the anesthetizing component. The research showed the greatest efficacy and safety when using combined anesthesia combined with local anesthetic solution and an adjuvant during surgical correction of children's congenital urogenital defects. It has testified by the studied hemodynamic indexes.

Keywords: children's anesthesia, regional anesthesia, caudal anesthesia, stress response, hemodynamic indicators.

ВВЕДЕНИЕ

Хирургическое вмешательство сопровождается разносторонними изменениями гомеостаза, включающими в себя нейроэндокринные и метаболические изменения, активацию симпатoadреналовой системы, системного воспаления, гемостаза, которые в совокупности составляют хирургический стресс-ответ, его выраженность определяется травматичностью операции и адекватностью периоперационного анестезиологического пособия. В современной анестезиологии, доказанным является тот факт, что по уровню ноцицептивной защиты вне конкуренции идут регионарные методы анестезии, способные наиболее полно блокировать болевую импульсацию, что отрывает перспективы использования регионарных блокад в анестезиологическом обеспечении, как у взрослых, так

и у детей [1, 2, 3, 4]. Существующая в настоящее время концепция сочетанной анестезии рассматривает регионарные методы не как альтернативу общей анестезии, а как анальгетический компонент последней, позволяющий значительно уменьшить концентрацию и дозы анестетиков и наркотических анальгетиков, что особенно важно в педиатрической практике [5, 6].

В настоящее время важной проблемой в анестезиологии является оценка адекватности анестезии. При анализе современной литературы выявлено, что наиболее часто применяются следующие клинические признаки: двигательные реакции, гемодинамические изменения и симпатическая активация. Наиболее простым и доступным в клинической практике методом оценки являются гемодинамические показатели, контроль за которыми может осуществляться при любых видах и на всех этапах анестезии, в том числе

и у детей [7, 8]. Их количественные изменения взаимосвязаны, определяя оптимальное или нарушенное состояние всей системы гомеостаза, выраженность стресс-ответа и адекватность проводимой анестезии [9, 10, 11].

Цель исследования – оценить эффективность и безопасность методик сочетанной анестезии у детей при хирургической коррекции врожденных пороков развития мочеполювой системы путём проведения сравнительного анализа основных показателей гемодинамики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование является проспективным и рандомизированным. Перед исследованием было получено положительное заключение комитета по этике Гомельского государственного медицинского университета и информированное согласие родителей на его проведение. Исследование включало 111 пациентов, которым выполнялись плановые оперативные вмешательства по коррекции ВПРМПС в отделении урологии Гомельской областной клинической больницы за период с 2015 по 2017 год.

Критерии включения: дети в возрасте от 4 месяцев 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. Сорок восемь пациентов, среди них было – 37 девочек (70%) и 11 мальчиков (30%) (1-я клиническая группа) оперированы по поводу аномалий развития почек и верхних мочевыводящих путей. Медиана возраста (Me [25; 75%]) составила 5 лет (3,0; 7,5), медиана массы тела 18,5 кг (13,75; 26,0), медиана роста 111,0 см (96,5; 126,5). 63 пациентам – в 100% случаев были мальчики (2-я клиническая группа) выполнена хирургическая коррекция пороков развития нижних мочевыводящих путей и половых органов. Медиана возраста (Me [25; 75%]) составила 2 года (2; 5).

Таблица 1 — Виды оперативных вмешательств и анестезиологических пособий у пациентов 1 и 2-й клинических групп

1-я клиническая группа				
Название операции	подгруппа А (МСИА)	подгруппа В (ОА+КБ)	подгруппа С (ОА+КБМС)	Всего
Пластика лоханочно-мочеточникового сегмента	7	4	2	13
Уретеронеоцистоанастомоз	9	11	12	32
Нефрэктомия	1	1	1	3
Всего	17	16	15	48
2-я клиническая группа				
Формирование уретры	17	13	15	45
Закрытие свища уретры и гланулопластика	—	2	1	3
Низведение яичек и удаление водянки яичек	3	5	3	11
Выпрямление полового члена	1	1	—	2
Циркумцизио	1	1	—	2
Всего	22	22	19	63
Всего в двух группах	39	38	34	111

медиана массы тела 15,0 кг (13,0; 20,0), медиана роста 96,0 см (91,0; 115,0).

Пациентам обеих групп операции выполнялись под: многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезией с искусственной вентиляцией легких (МСИА) (подгруппа А); общей ингаляционной анестезией в сочетании с каудальной блокадой 0,25% раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг массы тела (ОА+КБ) (подгруппа В); общей ингаляционной анестезией с каудальной блокадой 0,25% раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг массы тела и адъюванта 0,1 % раствора морфин-спинал в дозе 0,02 мг/кг массы тела (ОА+КБМС) (подгруппа С). Виды оперативных вмешательств и анестезиологических пособий у пациентов обеих клинических групп представлены в табл. 1.

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

Методика проводимой анестезии различалась в 1-й и 2-й группах 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 после введения фентанила в дозе 2 мкг/кг и тракриума в дозе 0,5 мг/кг выполнялась интубация трахеи у пациентов 1-ой группы либо выполнялась установка ларингеальной маски (ЛМ) у пациентов 2-ой группы. Подбор ЛМ и эндотрахеальной трубки (ЭТ) осуществлялся по массе тела и возрасту [12].

У пациентов, после обеспечения проходимости верхних дыхательных путей, продолжалась подача газонаркоотической смеси. Поддержание анестезии - смесью закиси азота с кислородом (0,6/0,4) в сочетании с севофлюраном (МАК 1,5-1,8) в подгруппах А, а в подгруппах В и С ингаляцией кислородно-воздушной смесью в сочетании с севофлюраном (МАК 0,8-1,0). При необходимости в миорелаксации - применялся атракуриум. Респираторная поддержка в режиме спонтанного дыхания либо в режиме PCV выполнялась наркозно-дыхательным аппаратом «Primus».

С целью интраоперационного обезбоживания в обеих группах применялось внутривенное введение фентанила в подгруппах А, в подгруппах В - каудальная блокада 0,25% раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг по стандартной методике, в подгруппах С - каудальная блокада 0,25% раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг и адъюванта 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).

Интраоперационный мониторинг состояния пациента включал электрокардиографию, ЧСС, неинвазивное измерение АД, пульсоксиметрию, 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 (Pmax), сопротивления дыхательных путей, комплаенса. Для оценки уровня глубины наркозного сна контролировали показатели 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 подгрупп А и В переводились в профильное отделение урологии, а пациенты из подгрупп С поступали в отделение интенсивной терапии и реанимации, где наблюдались в течение не менее 1 суток послеоперационного периода.

Обезболивание в послеоперационном периоде: парацетамол в дозе 15 мг/кг внутривенно до 3 раз в сутки и дополнительно при появлении жалоб на болевой синдром. Качество и длительность послеоперационного обезбоживания оценивали по поведенческой шкале SHEOPS в раннем послеоперационном периоде у детей до 5 лет и по визуально-аналоговой шкале Вонга-Бейкера у детей старше 5 лет.

Измерение артериального давления производилось автоматически кардиомонитором «InfinityDelta» (Германия) по общепринятым правилам на следующих этапах периоперационного периода: до индукции анестезии (1 этап); индукция анестезии и установка ЛМ либо ЭТ (2); после каудальной блокады (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 достоверной доказательности не менее 95%. Отличия считались достоверными при $p < 0,05$. 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.

ОБСУЖДЕНИЕ

Изменения гемодинамики во время проведения анестезиологического пособия, как было отмечено выше, могут свидетельствовать о недостаточном уровне анестезиологической защиты от хирургического стресс-ответа и явиться основанием для выбора того или иного метода анестезии, обладающего максимальной ноцицептивной защитой.

Для оценки влияния трех различных используемых нами методик анестезиологического пособия при коррекции

Таблица 2 — Динамика изменения показателей гемодинамики у пациентов 1-ой группы на различных этапах периоперационного наблюдения, мм рт. ст. (Ме 25%; 75%)

Показатель	Под-группа	Этап проведения анестезии							
		1	2	3	4	5	6	7	8
АД сист., мм рт. ст.	А	102 (100; 110)	103 (90; 110)	103 (90; 114)	108 (98; 110)	100 (90; 110)	90 (81; 100)	110* (100; 115)	110* (100; 111)
	В	100 (90; 101)	90 (87; 100)	90 (82; 92)	90* (85; 92)	87,5* (81; 96)	84 (80; 95)	95 (89; 100)	100 (90; 100)
	С	95 (90; 100)	95 (85; 96)	90 (85; 91)	85* (80; 86)	80* (79; 85)	82* (80; 88)	90 (85; 95)	98 (90; 100)
АД сист., мм рт. ст.	А	60 (55; 70)	59 (54; 65)	56 (55; 70)	60 (54; 65)	57 (50; 60)	50 (40; 58)	62 (60; 65)	60 (60; 70)
	В	60 (59; 61)	55 (50; 60)	50 (50; 57)	50* (45; 55)	47,5* (40; 57,5)	45 (39,5; 55)	69,1(61,95; 74,95)	60 (50; 70)
	С	60 (58; 61)	55 (50; 58)	50 (50; 55)	44* (40; 50)	40* (40; 45)	40 (40; 48)	55 (50; 60)	60 (50; 60)
АД сист., мм рт. ст.	А	73,3 (70; 83,3)	72 (66,6; 81,3)	71,6 (60; 83,3)	76 (66,6; 81,6)	71,6 (65,3; 76,6)	63,3 (53; 72)	78 (63,3; 83,3)*	76,6 (73,3; 83,3)
	В	73,3 (70; 73,3)	68,3 (61,6; 72,45)	63,3 (60,8; 65,8)*	62,45*(58,3; 68,3)	59,95*(54,15; 69,15)	57,45(53,3; 69,15)	68,3 (63,3; 73,3)	73,3 (63,3; 80)
	С	71,6 (70; 73,3)	68,3 (63,3; 70)	63,3 (61,6; 65,6)*	57,6*(54; 61,6)*	55* (53,3; 57,3)	55 (53,3; 60)	57,5 (45; 60)	70 (66,6; 73,3)
ЧСС, мин ⁻¹	А	118 (112; 127)	122 (114; 137)	129 (114; 142)	130*(120; 135)	124 (108; 125)	107 (95; 110)	125 (115; 130)	120 (119; 135)
	В	127 (110; 144)	130 (100; 140)	122 (102; 131)	112*(100; 123)	103* (94; 115)	98 (88; 103)	110* (100; 113)	102* (92; 115)
	С	120 (105; 135)	130 (117; 140)	135 (128; 140)	118 (105; 120)	100* (95; 108)	95 (90; 98)	110* (110; 111)	100* (82; 115)

* достоверность различий показателей по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$), критерий Вилкоксона.

ВПРМПС у детей на системную гемодинамику нами проведен сравнительный анализ динамики изменения систолического, диастолического и среднего АД, ЧСС, интегративных коэффициентов артериального давления К-1 и К-2, свидетельствующих об адекватности проводимой анестезиологической защиты и органной перфузии. Динамика изменения данных показателей гемодинамики на фоне применяемых нами методов анестезии у пациентов подгрупп А, В и С 1-й клинической группы на этапах периоперационного периода представлена в табл.2.

Как видно из табл.2, у пациентов 1-ой группы были отмечены статистически значимые отличия показателей АД сист. на 3-8 этапах операции, как и предполагалось, в сторону более низких значений сравниваемых показателей в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А ($p < 0,016$). При анализе изменений АД диаст. выявлены статистически значимые отличия на 4 и 5 этапах операции в сторону более низких значений сравниваемых показателей в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А, и на 7 этапе анестезии при сравнении подгрупп А и С ($p < 0,016$). При анализе изменений АД средн. выявлены статистически значимые отличия на 4, 5, 7 и 8 этапах операции в сторону более низких значений сравниваемых показателей

в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А ($p < 0,016$). На остальных этапах эти показатели гемодинамики статистически значимо не отличались (критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений ($p > 0,016$)).

Показатели ЧСС в подгруппах А и С статистически значимо отличались на максимально травматичном этапе анестезиологического пособия (5). При анализе изменений ЧСС выявлены статистически значимые отличия на 7 и 8 этапах операции, как и предполагалось, в сторону более низких значений сравниваемых показателей в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А, что вероятно отражает более выраженную защиту от операционного стресса и адекватное послеоперационное обезболивание у пациентов, которым была выполнена блокада проведения болевой импульсации на уровне задних рогов спинного мозга.

Анализируя динамику показателей ЧСС на различных этапах анестезиологического пособия, нами выявлены статистически значимые отличия в подгруппе А на этапе начала операции, которые могут быть объяснены выраженной болевой стимуляцией из зоны хирургической агрессии, а также в подгруппах В и С на 4, 5, 7 и 8 этапах

анестезии, где отмечалась склонность к уменьшению ЧСС относительно исходных показателей, что свидетельствует о более эффективном обезболивании (критерий Вилкоксона ($p < 0,05$)).

Динамика изменения данных показателей гемодинамики на фоне применяемых нами методов анестезии у пациентов подгрупп А, В и С 2-й клинической группы на этапах периоперационного периода представлена в табл.3.

При анализе изменений АД диаст. выявлены статистически значимые отличия на 4, 5, 7 и 8 этапах операции, как и предполагалось, в сторону более низких значений сравниваемых показателей в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А, и на 7 этапе анестезии при сравнении подгрупп А и С

($p < 0,016$). На остальных этапах эти показатели гемодинамики статистически значимо не отличались (критерий Манна-

Таблица 3 — Динамика изменения показателей гемодинамики на фоне применяемых нами методов анестезии у пациентов подгрупп А, В и С 2-й клинической группы на этапах периоперационного периода, мм рт. ст. (Ме 25%; 75%)

Показатель	Под-группа	Этап проведения анестезии							
		1	2	3	4	5	6	7	8
АД сист., мм рт. ст.	А	100 (98; 110)	101 (95; 102)	100 (90; 107)	100 (96; 110)	97 (95; 105)	90 (80; 95)	95 (94; 115)	100 (100; 110)
	В	92 (90; 100)	85 (84; 100)	94 (87; 95)	90* (85; 91)	86* (82; 90)	85 (80; 90)	90 (85; 95)	90 (90; 90)
	С	95 (90; 100)	85 (84; 100)	90 (85; 96)	88 (80; 95)	85* (80; 90)	80 (79; 100)	90 (85; 100)	90 (90; 110)
АД диаст., мм рт. ст.	А	60 (50; 60)	55 (54; 60)	58 (50; 60)	60 (55; 60)	55 (45; 60)	50 (40; 50)	60 (55; 65)	60 (60; 60)
	В	59 (50; 60)	55 (50; 60)	50 (50; 60)	50* (40; 55)	40* (38; 50)	40 (40; 50)	50* (50; 50)	50* (50; 60)
	С	60 (50; 60)	50 (48; 58)	50 (45; 55)	45 (40; 50)	39 (35; 43)	40 (38; 50)	50 (45; 50)	50 (50; 60)
АД среднее, мм рт. ст.	А	73,3 (66; 76,6)	70 (68,6; 72,6)	71,45 (62; 75,6)	73,3 (68; 76,6)	68,3 (63,3; 74,6)	63,3 (55,3; 65)	71,6 (68,3; 81,6)	73,3 (73,3; 76,6)
	В	70 (66,6; 73,6)	68,15 (65; 73,3)	64,8 (61,6; 71,6)	63,3* (56,6; 70)	57,45* (53,3; 65)	55 (53,3; 63,3)	63,3* (61,6; 65)	63,3* (63,3; 70)
	С	66,7 (63,3; 73,3)	65 (61,6; 73,3)	63,3 (58,3; 66,6)*	59* (55; 64)	54* (51,6; 58,6)	53,3 (51,3; 66)	61,6* (58,3; 68,3)	66,6 (63,3; 73,3)
ЧСС, мин -1	А	124 (113; 140)	128 (118; 138)	126 (120; 145)	135 (118; 137)	123 (110; 130)	111 (98; 118)	125 (115; 125)	130 (120; 130)
	В	132 (120; 140)	132 (122; 145)	135 (120; 140)	125* (116; 130)	115* (100; 120)	111 (100; 115)	110* (105; 130)	110* (100; 125)
	С	130 (120; 140)	135 (130; 140)	135 (130; 138)	122* (118; 125)	112* (105; 118)	105 (98; 113)	115* (100; 120)	110* (98; 115)

* достоверность различий показателей по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$), критерий Вилкоксона.

При анализе гемодинамики пациентов 2-ой группы были отмечены статистически значимые отличия показателей АД сист. на 2 этапе операции, в сторону более высоких значений сравниваемых показателей в подгруппе А по отношению к подгруппам В и С, что можно пояснить необходимостью интубировать трахею и вводить миорелаксанты пациентам в подгруппе А. Также отмечены статистически значимые отличия показателей АД сист. на 4, 5, 7 и 8 этапах операции, как и предполагалось, в сторону более низких значений сравниваемых показателей в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А ($p < 0,016$). При анализе изменений среднего АД выявлены статистически значимые отличия на 4, 5, 7 и 8 этапах операции, как и предполагалось, в сторону более низких значений сравниваемых показателей в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А ($p < 0,016$).

Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений ($p > 0,016$)).

При анализе изменений ЧСС выявлены статистически значимые отличия на 8 этапе операции, как и предполагалось, в сторону более низких значений сравниваемых показателей в подгруппах В и С по отношению к подгруппе А, что вероятно отражает более выраженную защиту от операционного стресса и адекватное послеоперационное обезбоживание у пациентов, которым была выполнена блокада проведения болевой импульсации на уровне задних рогов спинного мозга.

Анализируя, динамику показателей ЧСС, на различных этапах анестезиологического пособия нами выявлены статистически значимые отличия в подгруппах В и С на 4, 5, 7 и 8 этапах анестезии, где отмечалась склонность к уменьшению ЧСС относительно исходных показателей,

что свидетельствует о более эффективном обезболивании (критерий Вилкоксона ($p < 0,05$)).

Для интегративной оценки показателей гемодинамики в качестве критериев адекватности анестезии нами впервые при проведении сочетанной анестезии у детей были рассчитаны следующие коэффициенты: К-1 – отношение систолического артериального давления к диастолическому артериальному давлению и К-2 – 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 [11].

Полученные данные по динамике изменения К-1 и К-2 у пациентов исследуемых групп на этапах наблюдения представлены в табл. 4.

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 обезбоживание [13, 14].

Анализируя, динамику показателей К-1 и К-2, на различных этапах анестезиологического пособия нами выявлены статистически значимые отличия на 4, 5 и 7 этапах анестезии, относительно исходных показателей, что свидетельствует о более эффективном обезболивании (критерий Вилкоксона, $p < 0,05$).

Таблица 4 — Динамика интегративных коэффициентов К-1 и К-2 у пациентов 1-й и 2-й групп на этапах наблюдения, ед. (Ме 25%; 75%)

Показатель	Под-группа	1-я клиническая группа, этапы наблюдения							
		1	2	3	4	5	6	7	8
К-1	А	1,66 (1,57; 1,75)	1,69 (1,63; 1,88)	1,80 (1,60; 1,9)	1,76* (1,66; 1,89)	1,75* (1,6; 2,01)	1,8 (1,72; 2,2)	1,76* (1,66; 1,86)	1,7 (1,69; 1,75)
	В	1,66 (1,57; 1,77)	1,66 (1,6; 1,78)	1,68 (1,56; 1,78)	1,88* (1,64; 2,0)	1,98* (1,66; 2,11)	1,95 (1,66; 2,2)	1,73 (1,6; 2,0)	1,69 (1,42; 1,8)
	С	1,66 (1,5; 1,75)	1,72 (1,63; 1,77)	1,80 (1,63; 1,8)	1,9* (1,7; 2,05)	2,0* (1,77; 2,14)	2,0 (1,83; 2,14)	1,72 (1,58; 1,88)	1,66 (1,57; 1,8)
К-2	А	1,5 (1,3; 1,75)	1,43 (1,12; 1,57)	1,25 (1,1; 1,66)	1,3 (1,12; 1,5)	1,33 (0,98; 1,66)	1,25 (0,83; 1,38)	1,3* (1,15; 1,5)	1,42 (1,33; 1,44)
	В	1,5 (1,29; 1,73)	1,5 (1,26; 1,64)	1,46 (1,26; 1,77)	1,12* (1,0; 1,57)	1,02* (0,89; 1,5)	1,05 (0,83; 1,5)	1,37 (1,0; 1,64)	1,45 (1,25; 2,33)
	С	1,5 (1,33; 2,0)	1,375 (1,28; 1,56)	1,25 (1,25; 1,57)	1,11* (0,95; 1,42)	1,0* (0,87; 1,28)	1,0 (0,87; 1,2)	1,37 (1,12; 1,71)	1,5 (1,25; 1,75)
2-я клиническая группа, этапы наблюдения									
К-1	А	1,75 (1,66; 1,84)	1,8 (1,68; 1,88)	1,76 (1,62; 1,9)	1,83 (1,66; 1,88)	1,74 (1,72; 2,0)	1,9 (1,8; 2,1)	1,76 (1,6; 1,91)	1,66 (1,66; 1,83)
	В	1,7 (1,5; 1,8)	1,66 (1,54; 1,83)	1,77 (1,7; 1,88)	1,78* (1,66; 2,0)	2,0* (1,88; 2,25)	2,0 (1,8; 2,12)	1,82* (1,7; 2,0)	1,8 (1,66; 1,8)
	С	1,69 (1,57; 1,8)	1,7 (1,63; 1,8)	1,88 (1,66; 2,0)	2,0* (1,9; 2,12)	2,14* (2,02; 2,42)	2,05 (2,0; 2,2)	1,96* (1,88; 2,1)	1,8 (1,6; 1,83)
К-2	А	1,33 (1,19; 1,5)	1,24 (1,12; 1,46)	1,31 (1,1; 1,6)	1,2 (1,13; 1,5)	1,34 (1,0; 1,38)	1,11 (0,9; 1,25)	1,3 (1,1; 1,66)	1,5 (1,2; 1,5)
	В	1,41 (1,25; 2,0)	1,39 (1,12; 1,62)	1,29 (1,14; 1,42)	1,26* (1,0; 1,5)	1,0* (0,8; 1,12)	1,0 (0,88; 1,25)	1,22* (1,0; 1,42)	1,25 (1,25; 1,5)
	С	1,44 (1,25; 1,75)	1,42 (1,25; 1,56)	1,12 (1,0; 1,5)	1,0* (0,88; 1,11)	0,87* (0,7; 0,97)	0,95 (0,82; 1,0)	1,04* (0,9; 1,12)	1,25 (1,2; 1,66)

* достоверность различий показателей по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$), критерий Вилкоксона.

При проведении анализа между подгруппами у пациентов 1-ой группы, статистически значимых различий не выявлено на всех этапах анестезии ($p > 0,016$). При проведении анализа между подгруппами и у пациентов 2-ой группы, выявлены статистически значимые различия на 4, 5 и 7 (этапах анестезии критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони, $p < 0,016$). Это может быть объяснено как с позиции блокады

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование показало эффективность и безопасность методики сочетанной анестезии с применением комбинации растворов местного анестетика и адьюванта морфин-спинал 0,1% в дозе 0,02 мг/кг при оперативных вмешательствах по коррекции ВПРМПС у детей. Сравнительный анализ динамики

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.

Выдвинуто предположение о более мощной блокаде симпатoadреналовой системы при использовании методики сочетанной анестезии с применением комбинации растворов местного анестетика и адъюванта морфин-спинал 0,1% в дозе 0,02 мг/кг в сравнении с сочетанной анестезии с каудальной блокадой раствором местного анестетика, с развитием адекватной и длительной антиноцицептивной защиты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Любошевский, П. А. Возможности оценки и коррекции хирургического стресс-ответа при операциях высокой травматичности / П. А. Любошевский, А. М. Овечкин // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2014. – №4. – С. 5-21.
2. 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.
3. Kehlet, H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation / H. Kehlet // British Journal of Anesthesia. – 1997. – Vol. 78. – № 5. – P. 606-617.
4. Watts, S. A. Long-term neurological complications associated with surgery and peripheral nerve blockade: outcomes after 1065 consecutive blocks / S. A. Watts, D. J. Sarma // Anaesth. Int. Care. – 2007. – Vol. 35. – №2. – P. 24-31.
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. – Том X. – №4. – С. 243-253.
6. Dalens, B. J. Adverse effects of regional anesthesia in children / B. J. Dalens, J. X. Mazoit // DrugSaf. – 1998. – Vol. 19. – № 4. – P. 251–268.
7. Матинян, Н. В. Сбалансированная регионарная анестезия на основе нейроаксиальных блокад в детской онкохирургии / Н. В. Матинян, А. И. Салтанов // Вестник интенсивной терапии. – 2015. – №4. – С. 62-73.
8. Лихванцев, В. В. Практическое руководство по анестезиологии / Под. ред. В. В. Лихванцева // М.: Медицинское информационное агентство. – 1998. – 288 с.: ил.
9. Секреты анестезии / Джеймс Дюк; пер с англ.; под общ. ред. А. П. Зильбера, В.В Мальцева. // М.: МЕДпресс-информ. – 2005. – 552 с.
10. Способ оценки адекватности эндотрахеальной ингаляционной анестезии пат. 16597 Респ. Беларусь, МПК А 61В 5/02 / А. В. Марочков [и др.] – № а 20100113; заявл. 29.01.2010; опубл. 30.08.2011 // афіцыйны бюл. / нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011
11. Интегративный показатель состояния артериального давления при многокомпонентной ингаляционной анестезии / А. В. Марочков [и др.] // Журнал ГрГМУ. – 2010. – №3. – С. 36-38.
12. Курек, В. В. Детская анестезиология, реаниматология и интенсивная терапия / В. В. Курек, А. Е. Кулагин // Практическое руководство. – М.: ООО Издательство «Медицинское информационное агентство», – 2011. – 992 с.:ил.
13. Регионарная анестезия. Самое необходимое в анестезиологии / Дж. Р. Рафмелл [и др.] // – М.: МЕДпресс-информ, – 2007. – 274 с.
14. Овечкин, А. М. Клиническая патофизиология и анатомия острой боли / А. М. Овечкин // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2012. – Том VI. – №1. – С. 32–40.

АВТОРЫ

ИЛЮКЕВИЧ ГЕОРГИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии БелМАПО

КАРАМЫШЕВ АНДРЕЙ МИХАЙЛОВИЧ

ассистент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом анестезиологии и реаниматологии, e-mail: Karpion@mail.ru