

13. Lane R, Ellis B, Watson L, Leng GC. Exercise for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(7):CD000990. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000990.pub3>

14. Fokkenrood HJ, Bendermacher BL, Lauret GJ, Willigen-dael EM, Prins MH, Teijink JA. Supervised exercise therapy versus non-supervised exercise therapy for intermittent claudication. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(8):CD005263. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005263.pub3>

15. Murphy T, Cutlip ED, Regensteiner JG, Mohler ER, Cohen DJ, Reynolds MR, Massaro JM. Supervised exercise versus primary stenting for claudication resulting from aortoiliac peripheral artery disease: six-month outcomes from the claudication: exercise versus endoluminal revascularization (CLEVER) study. *Circulation*. 2012;(125):130-39. doi: 10.1016/j.jacc.2014.12.043.

16. Simons JP, Shanzer A. Lower Extremity Arterial Disease: Decision Making and Medical Treatment. In: Rutherford's Vascular Surgery. 8th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. 1688 p.

17. Singh S, Armstrong EJ, Sherif W, Alvandi B, Westin GG, Singh GD, Amsterdam EA, Laird JR. Association of elevated fasting glucose with lower patency and increased major adverse limb events among patients with diabetes undergoing infrapopliteal balloon angioplasty. *Vasc Med*. 2014;(19):307-14. doi: 10.1177/1358863X14538330

18. Kalbaugh CA, Taylor SM, Cull DL, Blackhurst DW, Gray BH, Langan III EM, Dellinger MB. Invasive treatment of chronic limb ischemia according to the Lower Extremity Grading System (LEGS) score, a 6-month report. *J Vasc Surg*. 2004;(39):1268-76. doi: 10.1016/j.jvs.2004.02.009

Адрес для корреспонденции

246046, Республика Беларусь,
г. Гомель, ул. Медицинская, 4,
Учреждение «Гомельский областной клинический кардиологический центр», рентгеноперационная.
Тел./факс: (0232) 43-48-01,49-19-72
Тел. моб.: +375 29 3075203,
e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru
Гороховский Сергей Юрьевич

Сведения об авторах

Гороховский С.Ю., врач-рентгеноэндоваскулярный хирург (заведующий) рентгеноперационной учреждения «Гомельский областной клинический кардиологический центр».
<https://orcid.org/0000-0002-0596-1391>

Лызикив А.А., заведующий кафедрой хирургических болезней №1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, д.м.н., профессор, УО «Гомельский государственный медицинский университет».

<https://orcid.org/0000-0003-0639-121X>

Каплан М.Л., доцент кафедры хирургических болезней №1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, к.м.н., доцент, УО «Гомельский государственный медицинский университет».

<https://orcid.org/0000-0001-7782-3281>

Тихманович В.Е., ассистент кафедры хирургических болезней №1 с курсом сердечно-сосудистой хирургии, УО «Гомельский государственный медицинский университет».

<https://orcid.org/0000-0002-3486-9113>

Address for correspondence

4 Meditsinskaya Street, 246046,
Gomel, Republic of Belarus,
Gomel Regional Clinical Cardiology Center, Interventional Radiology Ward.
Tel./fax: (0232) 43-48-01,49-19-72
Tel. mob.: +375 29 3075203,
e-mail: s.gorokhovsky@mail.ru
Gorokhovsky Sergey Yuryevich

Information about authors

Gorokhovsky S.Yu., roentgen-endovascular surgeon (head) at the Interventional Radiology Ward of the institution "Gomel Regional Clinical Cardiology Center".

<https://orcid.org/0000-0002-0596-1391>

Lyzikov A.A., Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgery No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, EI "Gomel State Medical University".

<https://orcid.org/0000-0003-0639-121X>

Kaplan M.L., Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Surgery No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, EI "Gomel State Medical University".

<https://orcid.org/0000-0001-7782-3281>

Tihmanovich V.E., MD, assistant lecturer at the Department of Surgery No.1 with the course of Cardiovascular Surgery, EI "Gomel State Medical University".

<https://orcid.org/0000-0002-3486-9113>

Поступила 11.02.2020

УДК 616.6-007-053.1-053.2-089.5

РОЛЬ КАУДАЛЬНОЙ БЛОКАДЫ В МОДУЛЯЦИИ СТРЕСС-ОТВЕТА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ НИЖНИХ ОТДЕЛОВ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ

А. М. Карамышев

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

Цель: оценить эффективность и безопасность анестезиологического пособия у детей при хирургической коррекции врожденных пороков развития нижних отделов мочеполовой системы путем проведения сравнительного анализа лабораторных и гемодинамических показателей, а также течение раннего послеоперационного периода и возникновение неблагоприятных событий, отмеченных в ходе анестезии.

Материалы и методы. В зависимости от вида анестезии все пациенты (127 мальчиков) были разделены на 3 клинические группы: оперированные под многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезией (1-я группа, n = 37), под общей ларингеально-масочной анестезией в сочетании с каудальной блокадой 0,25 % раствором бупивакаина (2-я группа, n = 45), под общей ларингеально-масочной анестезией с каудальной блокадой комбинацией 0,25 % раствора бупивакаина и адыюванта 0,1 % раствора морфина (3-я группа, n = 45).

Результаты. Проведенный нами сравнительный анализ показателей гемодинамики, уровня кортизола, глюкозы, лактата и интерлейкина-6 (ИЛ-6), а также качества и длительности обезболивания, глубины анестезии и потребности в ингаляционном анестетике, оценка осложнений и неблагоприятных событий выявили статистически значимые отличия, которые свидетельствовали о более эффективной блокаде проведения болевой импульсации при сочетании общей и регионарной анестезии.

Заключение. Наибольшую эффективность и безопасность показала методика сочетанной анестезии с применением комбинации 0,25 % раствора бупивакаина и адыюванта 0,1 % раствора морфина при опера-

тивных вмешательствах по коррекции врожденных пороков развития нижних отделов мочеполовой системы у детей.

Ключевые слова: анестезия у детей, регионарная анестезия, каудальная анестезия, ларингеально-масочная анестезия, стресс-ответ, кортизол, глюкоза, интерлейкин-6, послеоперационное обезболивание, лабораторные и гемодинамические показатели.

Objective: to assess the efficiency and safety of an anesthetic technique during the surgical correction of congenital malformations of the lower departments of the urogenital system in children by means of the comparative analysis of laboratory and hemodynamic indices, as well as the course of the early postoperative period, development of adverse effects during the anesthesia.

Material and methods. Depending on the type of anesthesia, all patients (127 boys) were divided into 3 clinical groups: those operated under multicomponent balanced inhalation anesthesia (group 1, n = 37), under general laryngeal mask anesthesia in combination with caudal blockade with a local anesthetic solution (group 2, n = 45), under general laryngeal mask anesthesia with caudal blockade with the combination of a local anesthetic solution and adjuvant (group 3, n = 45).

Results. The performed analysis of the parameters of hemodynamics, levels of cortisol, glucose, lactate and interleukin-6 (IL-6), as well as the quality, duration, depth of anesthesia and the necessity for an inhalation anesthetic, the assessment of complications and the adverse effects have revealed statistically significant differences indicative of a more effective blockade of the pain sensitivity in the combined application of general and regional anesthesia.

Conclusion. The technique of combined anesthesia with the application of the combination of 0.25 % bupivacaine solution and adjuvant to 0.1 % morphine has shown the best efficiency and safety during the surgical correction of congenital malformations of the lower departments of the urogenital system in the children.

Key words: anesthesia in children, regional anesthesia, caudal anesthesia, laryngeal mask anesthesia, stress response, cortisol, glucose, interleukin-6, postoperative anesthesia, laboratory and hemodynamic indicators.

A. M. Karamyshev

Role of Caudal Blockade in the Modulation of Stress Response in the Surgical Correction of Congenital Malformations of the Lower Parts of the Urogenital System in Children
Problemy Zdorov'ya i Ekologii. 2020 Jan-Mar; Vol 63 (1): 20–28

Введение

Согласно официальным статистическим данным, в Республике Беларусь в структуре заболеваемости детей в последние годы наблюдается тенденция роста числа врожденных аномалий (пороков) развития, четверть из них составляют врожденные пороки развития мочеполовой системы (ВПРМПС) [1], при этом ранняя диагностика и своевременная хирургическая тактика позволяют предотвратить развитие необратимых последствий, возникающих на фоне этих осложнений [2, 3].

Проблема выбора эффективной и безопасной методики анестезии при оперативных вмешательствах у детей с ВПРМПС является актуальной по сей день. В настоящее время при хирургической коррекции ВПР нижних отделов мочеполовой системы у детей применяются методики как общей ингаляционной и неингаляционной, так и сочетанной анестезии. Одной из таких современных комбинаций является ларингеально-масочная ингаляционная анестезия в сочетании с каудальной блокадой, выполняющей функцию анальгетического компонента общей анестезии, но, к сожалению, вопрос о возможности широкого применения данного вида обезболивания у детей остается дискуссионным [5]. Каудальная блокада в практике детской хирургии является эффективной, технически простой, легко воспринимаемой специалистами при обучении

этой методике, имеющей низкий риск осложнений, но не заслуженно редко применяемой методикой на территории Республики Беларусь и постсоветского пространства [12]. Безусловным является тот факт, что при начале внедрения того или иного вида анестезии специалисты сталкиваются с необходимостью оценки влияния используемого вида анестезии на развитие стресс-ответа [7, 10, 13, 14]. На современном этапе для этого применяются: клинические признаки, гемодинамические показатели, уровни «гормонов стресса» (АКТГ, кортизола, катехоламинов, СТГ, инсулина, глюкозы), характеризующих эндокринно-метаболический стресс-ответ пациента на хирургическое вмешательство [6, 13]. Оценивать системное воспаление и иммунный компонент хирургического стресс-ответа позволяют такие лабораторные критерии, как уровни цитокинов (интерлейкины-1, 6, 10, фактор некроза опухолей) и острофазовые белки (СРБ, фибриноген и другие) [14]. Динамические изменения ряда лабораторных показателей взаимосвязаны как друг с другом, так и с клиническими признаками, определяя выраженность стресс-ответа и эффективность проводимой анестезиологической защиты [6, 7].

Цель исследования

Оценить эффективность и безопасность анестезиологического пособия при хирургической коррекции врожденных пороков развития

нижних отделов мочеполовой системы у детей путем проведения сравнительного анализа влияния различных методов анестезии на динамику гемодинамических, лабораторных показателей эндокринно-метаболического и иммунного компонента стресс-ответа, а также течение раннего послеоперационного периода и возникновение неблагоприятных событий, отмеченных в ходе анестезии.

Материалы и методы

Нами проведено одноцентровое, проспективное, рандомизированное клиническое исследование, на реализацию которого было получено положительное заключение этического комитета Гомельского государственного медицинского университета и информированное согласие родителей. Оно включало 127 пациентов (все мальчики), которым в отделении урологии Гомельской областной клинической больницы за период с 2016 по 2019 годы выполнялись плановые оперативные вмешательства по коррекции ВПРМПС: формирование уретры ($n = 58$), менее травматичные хирургические операции, такие как закрытие свища уретры, гланулопластика, выпрямление полового члена ($n = 15$), а также вмешательства на органах половой системы: низведение яичек, удаление водянки яичек и сперматоцеле ($n = 54$).

Критерии включения: дети в возрасте от 4 мес. до 8 лет, наличие показаний к проведению радикального хирургического лечения по поводу коррекции врожденных пороков развития нижних отделов мочеполовой системы, подписанное информированное согласие родителей ребенка на проведение конкретного вида анестезиологического обеспечения, физический статус пациентов по ASA I–II, вес ребенка до 30 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»).

В зависимости от вида анестезиологического пособия все пациенты были рандомизированы на 3 клинические группы: 1-я группа ($n = 37$) — пациенты оперированы под многокомпонентной сбалансированной ингаляционной анестезией с искусственной вентиляцией

легких (МСИА), медиана возраста (Ме [25; 75 %]) составила 2 года (1; 5), медиана массы тела — 15 кг (12,0; 22,0), медиана роста — 96 см (87; 120), длительности операции — 100 мин (50; 120), длительности анестезии — 130 мин (85; 145); 2-я группа ($n = 45$) — под общей ларингеально-масочной ингаляционной анестезией в сочетании с каудальной блокадой 0,25 % раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг массы тела (ЛМА + КБ), медиана возраста (Ме [25; 75 %]) составила 2 года (1; 4), медиана массы тела — 14 кг (12,0; 20,0), медиана роста — 96 см (89; 108), длительности операции — 90 мин (60; 100), длительности анестезии — 125 мин (95; 140); 3-я группа ($n = 45$) — под общей ларингеально-масочной ингаляционной анестезией с каудальной блокадой 0,25 % раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг массы тела и адьювантом 0,1 % раствором морфина спинал в дозе 0,02 мг/кг массы тела (ЛМА+КБМС), медиана возраста (Ме [25; 75 %]) составила 2 года (2,0; 4,0), медиана массы тела — 15 кг (12; 17), медиана роста — 96 см (88; 110), длительности операции — 75 мин (65; 100), длительности анестезии — 110 мин (95; 130).

Все пациенты при оценке операционно-анестезиологического риска по классификации AAA относились к I–II классу, по шкале ASA (классификация физического состояния) — I–II классу ($p > 0,05$, критерий хи-квадрат). Статистически значимых антропометрических различий, а также по риску анестезии, физическому статусу, объему и продолжительности оперативного вмешательства между группами не выявлено ($p > 0,05$, критерий Крускала-Уолисса).

Методика проводимой анестезии включала следующие компоненты: у всех пациентов 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 эндотрахеальная трубка (ЭТ), подбор которой осуществлялся по массе тела и возрасту [11].

После обеспечения проходимости верхних дыхательных путей анестезия поддерживалась смесью закиси азота с кислородом (0,6/0,4) в сочетании с севофлюраном (МАК 1,5–1,8) у пациентов 1-й группы, а у пациентов 2-й и 3-й групп — 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 обезболивания применялось внутривенное введение фентанила в дозе 7,69 [5,0; 9,1] мкг/кг в 1-й группе, во 2-й группе — каудальная блокада 0,25 % раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг по стандартной методике и в 3-й группе — каудальная блокада 0,25 % раствором бупивакаина в дозе 1 мл/кг и адьювантом 0,1 % раствором морфина спинал («Белмедпрепараты») в дозе 0,02 мг/кг. На данную методику анестезии авторами разработана инструкция, утвержденная Министерством здравоохранения Республики Беларусь, №038-0617 от 22.12.2017 г.

Интраоперационный мониторинг состояния пациента включал: клинические, весь спектр инструментальных и лабораторные методы мониторинга адекватности анестезии [6, 10, 13, 14]. Для оценки уровня глубины наркозного сна контролировали показатели биспектального индекса (BIS), реализованной при помощи приставки «Covieden» к монитору «Infinity Delta» на следующих этапах периоперационного периода: 1-й этап — до индукции анестезии; 2-й — начало (разрез кожи); 3-й — максимально травматичный этап; 4-й — выход из анестезии и удаление воздуховода. Контроль за дозированием ингаляционного анестетика осуществлялся газоанализатором наркозно-дыхательного аппарата «Primus Draeger» (Германия) во время проведения общей ингаляционной анестезии. Для сравнительной оценки потребления ингаляционного анестетика проведен анализ минимальной альвеолярной концентрации (МАК) и концентрации севофлурана на вдохе на 3 этапах оперативного вмешательства: индукция анестезии (1-й этап); травматичный (2-й этап) и окончание операции (3-й этап).

Измерение артериального давления проводилось автоматически кардиомонитором «InfinityDelta» (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) [6, 13].

Забор крови для проведения лабораторных исследований проводился из периферической вены по общепринятым правилам на следующих этапах периоперационного периода: после ингаляционной индукции анестезии (1-й этап); максимально травматичный этап операции (2-й этап); ранний послеоперационный период — в течение 2 часов (3-й этап). Показатели глюкозы и лактата венозной крови определяли анализатором Radiometr ABL 800. Уровень сыровоточного кортизола определялся твердофазным иммуноферментным анализом набором

реагентов «Кортизол-ИФА». Уровень интерлейкина-6 (ИЛ-6) в сыворотке крови определялся методом твердофазного иммуноферментного анализа набором реагентов «Интерлейкин-6-ИФА-БЕСТ».

За максимально травматичный этап оперативного вмешательства условно приняли временной интервал, когда производился разрез и скальпирование тканей полового члена с вылушиванием уретральной площадки при хирургической коррекции гипоспадии, а также идентификация и препарирование яичка, расположенного вне мошонки при низведении яичек.

Всем пациентам удаление воздуховода проводилось на операционном столе, далее пациенты 1-й и 2-й групп переводились в профильное отделение урологии, а пациентам 3-й группы обеспечивался мониторинг в условиях ОИТР в течение не менее суток.

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 обезболивания у детей оценивали по поведенческой шкале CHEOPS в раннем послеоперационном периоде через 2 и 24 часа соответственно [8]. Контроль за развитием моторного блока после хирургической операции осуществлялся с применением шкалы Bromage [15].

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, поэтому для проверки нормальности использовался критерий Шапиро-Уилка ($p < 0,05$). Для описания переменных использовали методы непараметрической статистики. Для сравнения трех независимых групп использовали непараметрический критерий Крускала-Уоллиса и критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони. При сравнении категориальных признаков применялся χ^2 , критерий Пирсона. Для сравнения двух зависимых групп использовали непараметрический критерий Вилкоксона.

Результаты и обсуждение

Для оценки влияния на системную гемодинамику 3 различных используемых нами в исследовании методов анестезии при коррекции ВПРМПС у детей проведен сравнительный анализ динамики изменения ЧСС, свидетельствующей об адекватности проводимой анестезиологической защиты и органной перфузии. Показатели динамики изменения ЧСС на фоне применяемых нами методов анестезии у пациентов

клинических групп 1, 2 и 3 на этапах периоперационного периода представлены в таблице 1.

Динамика изменения АД среднего на этапах исследования представлена на рисунке 1.

Таблица 1 — Динамика изменения показателя ЧСС на фоне применяемых методов анестезии у пациентов исследуемых групп на различных этапах периоперационного периода, мм рт. ст. (Me [25 %; 75 %])

Показатель	Группа	Этап проведения анестезии							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ЧСС, мин ⁻¹	1	122* [°] (112; 132)	128* [°] (120; 137)	128* [°] (120; 140)	130** ^{°°} (120; 138)	125** ^{°°} (115; 130)	112* [°] (100; 118)	125* ^{°°} (118; 130)	130** ^{°°} (120; 134)
	2	125* [#] (116; 134)	130* [#] (125; 135)	135* [#] (128; 138)	126** [#] (118; 128)	118** [#] (110; 122)	115* [#] (105; 120)	120* [#] (110; 130)	110** [#] (100; 120)
	3	126 ^{°#} (120; 137)	132 ^{°#} (126; 137)	132 ^{°#} (128; 138)	122 ^{°°#} (118; 128)	118 ^{°°#} (109; 122)	112 ^{°#} (100; 117)	120 ^{°°#} (110; 123)	115 ^{°°#} (105; 125)

Примечания: 1 — сравнение групп 1 и 2: * — $p > 0,016$, ** — $p < 0,016$; 2 — сравнение групп 1 и 3: [°] — $p > 0,016$, ^{°°} — $p < 0,016$; 3 — сравнение групп 2 и 3: [#] — $p > 0,016$, ^{##} — $p < 0,016$ (U-тест Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений)

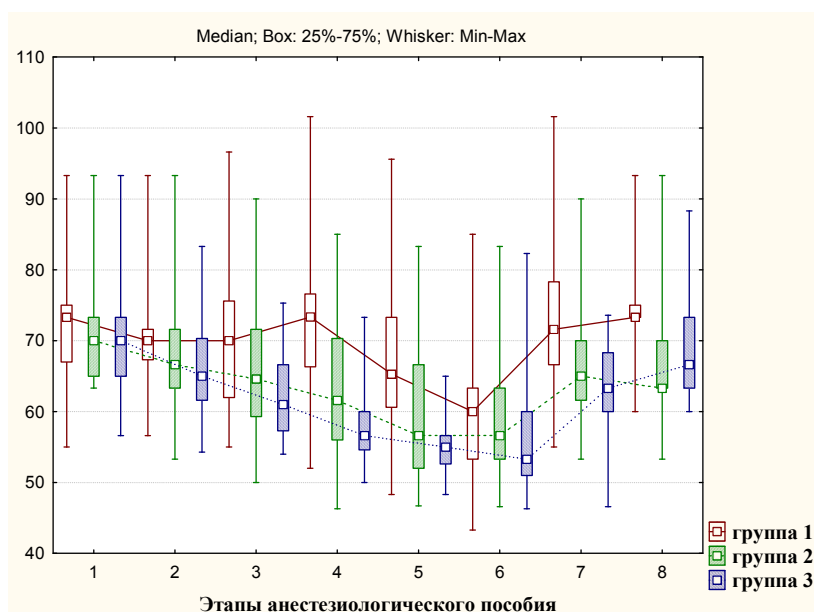


Рисунок 1 — Динамика АД среднего на различных этапах периоперационного периода (Me [25 %; 75 %])

На этапах, соответствующих обеспечению проходимости верхних дыхательных путей, началу операции, максимальной травматичности, а также после экстубации и в раннем послеоперационном периоде изучаемые показатели гемодинамики статистически значимо отличались ($p < 0,016$, U-тест Манна-Уитни с поправкой Бонферрони) в пользу более низких показателей АД среднего и ЧСС у пациентов 2-й и 3-й групп, что может быть обусловлено как интубацией трахеи в группе 1, так и недостаточным обезболиванием в ответ на болевой стимул, а также более выраженной болевой стимуляцией симпатoadреналовой системы у пациентов ввиду неадекватного послеоперационного обезбоживания у пациентов 1-й клинической группы.

Оценка влияния 3 различных методик анестезии у детей на эндокринно-метаболическое

звено хирургического стресс-ответа нами проведена путем сравнительного анализа динамики уровня сыровоточного кортизола, глюкозы и лактата в венозной крови, свидетельствующих об адекватности проводимого анестезиологического пособия и органной перфузии. Полученные нами данные по уровню кортизола, глюкозы, лактата и интерлейкина-6 у пациентов 1-й, 2-й и 3-й клинических групп на этапах периоперационного периода представлены в таблице 2.

Как видно из данных таблицы 2, у всех пациентов при межгрупповом сравнении не было выявлено статистически значимых отличий уровня кортизола, глюкозы и лактата на 3 этапах наблюдения между группами 1, 2 и 3 соответственно ($p > 0,016$ U-тест Манна-Уитни с поправкой Бонферрони), что свидетельствова-

ло о достаточно полном и эффективном обезболивании. Однако у пациентов 2-й и 3-й групп выявлены статистически значимые различия при поэтапном сравнении в динамике в пользу меньших значений как кортизола на максимально травматичном отрезке хирургической

операции, так и глюкозы в раннем послеоперационном периоде, что могло свидетельствовать о более мощной, чем при общей анестезии блокаде ноцицептивной чувствительности при применении регионарных методов обезбоживания ($p < 0,05$, критерий Вилкоксона).

Таблица 2 — Динамика изменения показателей уровня сывороточного кортизола, глюкозы и лактата у пациентов 3 групп на различных этапах периоперационного наблюдения (Me [25 %; 75 %])

Показатель	Клинические группы	Этапы исследования		
		1-й	2-й	3-й
Кортизол, нмоль/л	1-я группа	534,45 (319,0; 715,0)	403,2 (241,6; 677,7)	271,75 (215,2; 03,35)
	2-я группа	516,9 (420,75; 820,7)	303,35* (230,4; 472,5)	200,0 (168,0; 648,2)
	3-я группа	547,65 (314,4; 579,2)	265,1* (185,4; 336,8)	356,1 (191,0; 544,1)
Глюкоза, ммоль/л	1-я группа	5,30 (4,8; 5,7)	5,9 (4,95; 6,15)	5,05 (4,45; 5,85)
	2-я группа	5,35 (4,8; 5,8)	5,4 (5,01; 5,90)	4,7 (4,20; 5,20)*
	3-я группа	5,10 (4,6; 5,6)	5,0 (4,70; 6,20)	4,6 (3,70; 5,40)*
Лактат, ммоль/л	1-я группа	1,55 (1,20; 2,05)	1,35 (1,15; ,50)*	0,85 (0,80; 1,35)*
	2-я группа	1,65 (1,30; 2,20)	1,10 (0,80; 1,10)*	0,80 (0,70; 1,11)*
	3-я группа	1,61 (1,30; 2,10)	1,20 (0,90; 1,70)*	1,01 (0,90; 1,20)*
Интерлейкин-6, пг/мл	1-я группа	0,927 (0,62; 1,38)	0,85 (0,55; 0,9)	2,17** (1,7; 5,99)*
	2-я группа	0,664 (0,54; 1,61)	0,85 (0,47; 2,29)	5,77 (3,88; 10,9)*
	3-я группа	1,44 (0,76; 4,2)	1,2 (0,88; 2,12)	10,04** (3,64; 15,25)*

* — Достоверность различий показателей по сравнению с предыдущим этапом ($p < 0,05$), критерий Вилкоксона; ** — статистически значимые различия ($p > 0,016$ U-тест Манна-Уитни с поправкой Бонферрони)

При сравнительном анализе поэтапной динамики уровня лактата выявлены статистически значимые различия на 3 этапах исследования во всех изучаемых группах в сторону более низких их значений, что может свидетельствовать об адекватном обезболивании, вентиляции, перфузии на максимально травматичном этапе операции и в раннем периоперационном периоде при использовании всех изучаемых видов анестезиологических пособий ($p < 0,05$, критерий Вилкоксона).

При оценке уровня ИЛ-6 на 1-м и 2-м этапах анестезии не выявлено статистически значимых различий ($p > 0,016$), на 3-м этапе выявлены статистически значимые различия при сравнении 1-й и 3-й клинической группы ($p < 0,016$) в сторону более низких значений в группе 1, не коррелирующие с другими лабораторными показателями. Анализ поэтапной динамики показал статистически значимые различия во всех иссле-

дуемых группах между 2-м и 3-м этапом в сторону увеличения концентрации ИЛ-6 ($p < 0,05$, критерий Вилкоксона). Это может быть объяснено с позиции активации цитокинного каскада в раннем послеоперационном периоде.

Путем сравнительного анализа времени от завершения операции до первой потребности в дополнительном обезболивании выявлены статистически значимые различия между всеми группами исследования и составили 20 (10; 25), 240 (120; 300), 980 (820; 1320) соответственно в 1-й, 2-й и 3-й группах, что указывает на длительность послеоперационной аналгезии у пациентов с применением каудальной блокады и особенно с использованием комбинации местного анестетика и адъюванта «Морфин спинал» ($p < 0,0016$).

При оценке качества обезбоживания в раннем послеоперационном периоде нами получены данные, представленные в таблице 3.

Таблица 3 — Результаты оценки качества послеоперационного обезбоживания в баллах (CHEOPS) у пациентов 3 групп на различных этапах периоперационного наблюдения (Ме [25 %; 75 %])

Этапы послеоперационного периода	Группа 1	Группа 2	Группа 3	P*
Через 2 часа	8 (6; 10)	4 (4; 4)	4 (4; 4)	< 0,016
Через 24 часа	6 (5; 6)	4 (4; 5)	4 (4; 6)	< 0,016

* — Критерий Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений

В ходе исследования проведён анализ уровня глубины анестезии и потребности в ингаляционном анестетике путем оценки показателей биспектрального индекса (BIS), минимальной альвеолярной концентрации (МАК), концентрации севофлурана на вдохе, а также времени между окончанием хирургической операции и удалением воздуховода. Данные, полученные в ходе исследования, представлены в таблице 4.

Как видно из данных таблицы 4, в ходе исследования выявлены статистически значимые различия изучаемых показателей при сравнении методик МСИА и с применением сочетанной анестезии ($p < 0,016$). Данные наблюдения могут свидетельствовать о более высокой потребности в ингаляционном анестетике, в более выраженном угнетении сознания при ис-

пользовании МСИА и об остаточной седации при применении адъюванта морфин спинал 0,1 %, которая не влияет на время удаления воздуховода и не удлиняет время анестезии.

Осложнения и неблагоприятные события, связанные с нарушением проходимости ВДП, наблюдались в нашем исследовании в 1-й группе: по одному случаю - ларингоспазм (2,7 %) и смещение надгортанного воздуховода (2,7 %), которые потребовали введения миорелаксантов и оротрахеальной интубации с переводом пациентов на ИВЛ. В 3-й группе после извлечения ларингеальной маски в одном случае развился стридор (2,2 %), купированный санацией ротоглотки. В 2-й клинической группе неблагоприятных событий, связанных с нарушением проходимости ВДП, отмечено не было ($p > 0,05$, критерий χ^2).

Таблица 4 — Дозирование ингаляционных анестетиков, уровень глубины анестезии и время от окончания операции до удаления воздуховода у пациентов 3 клинических групп на этапах хирургической операции (Ме [25 %; 75 %])

Показатели/этап	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Севофлуран ¹ на вдохе, об% (индукция анестезии)	7,0 [7,0; 8,0]* °	7,0 [7,0; 8,0]* #	7,0 [7,0; 8,0]° #
Севофлуран на вдохе, об% (начало операции)	3,0 [3,0; 3,4]** °°	2,2 [2,0; 2,5]** #	2,0 [2,0; 2,2]°° #
Севофлуран на вдохе, об% (травматичный этап)	3,0 [2,9; 3,2]** °°	2,2 [2,0; 2,5]** #	2,0 [1,9; 2,1]°° #
Севофлуран на вдохе, об% (окончание операции)	2,5 [2,0; 2,7]** °°	2,0 [1,8; 2,0]** #	1,8 [1,6; 1,9]°° #
Показатель МАК ₁ , ед. (ингаляционная индукция общей анестезии)	2,0 [2,0; 2,5]* °	2,15 [2,0; 2,5]* #	2,0 [2,0; 2,3]° #
Показатель МАК ₂ , ед. (травматичный этап)	1,5 [1,5; 1,6]** °°	1,0 [0,9; 1,1]** #	1,0 [0,8; 1,1]°° #
Показатель МАК ₃ , ед. (окончание операции)	1,5 [1,4; 1,6]** °°	0,9 [0,9; 1,0]** #	0,9 [0,8; 1,0]°° #
BIS-показатель, ед. (до индукции анестезии)	99 [98; 99,5]* °	98 [97; 99]** #	98,0 [97; 99]° #
BIS-показатель, ед. (начало операции)	38 [36; 42]** °°	54 [45; 55]** #	46 [45; 50,0]°° #
BIS-показатель, ед. (травматичный этап)	40,0 [38; 42]** °	60 [54; 68]** #	60 [56; 66]°° #
BIS-показатель, ед. (удаление воздуховода и пробуждение пациента)	86 [85,5; 88,5]* °°	88 [87; 90]* ##	78 [76; 80]### °°
Время от окончания операции до удаления воздуховода, мин	10 [8; 12]** °°	3 [2; 5]** #	3 [3; 5]°° #

Примечания: 1 — сравнение групп 1 и 2: * — $p > 0,016$; ** — $p < 0,016$; 2 — сравнение групп 1 и 3: ° — $p > 0,016$; °° — $p < 0,016$; 3 — сравнение групп 2 и 3: # — $p > 0,016$, ## — $p < 0,016$ (U-тест Манна-Уитни с поправкой Бонферрони для множественных сравнений)

При проведении данного исследования такие неблагоприятные события, как подкожная инъекция, латерализация, пункция дурального мешка с истечением ликвора, неэффективная анестезия, явления анафилаксии и системной токсичности МА нами не наблюдались.

Пункция венозного сосуда при проведении каудальной блокады отмечена у 6 пациентов,

что составило 6,6 %, и это сопоставимо с данными литературных источников ($p > 0,05$, критерий χ^2) [9]. В одном случае (1,1 %) отмечено повторное попадание в сосуд, потребовавшее третьей пункции.

Связанного с эпидурально назначенными опиоидами отсроченного угнетения дыхания у пациентов, перенесших коррекцию ВПРМПС,

не отмечалось. Частота дыхания, оцененная нами после удаления воздуховода, на спонтанном дыхании составила 24 [22; 28], 24 [20; 26] и 24 [22; 26] в группах 1, 2 и 3 соответственно, при этом не выявлено статистически значимых различий среди пациентов 3 изучаемых групп ($p > 0,016$).

Послеоперационная тошнота и рвота (ПОТР) отмечена у 4 детей (10,8 %) 1-й группы. Во 2-й группе данное неблагоприятное событие не наблюдалось. В 3-й клинической группе однократная рвота наблюдалась у 4 детей (8,8 % случаев), однако повторная рвота наблюдалась у 1 (2,2 %) пациента и в одном случае — многократная рвота (2,2 %).

Специфическое осложнение в виде незначительного кожного зуда лица и носа встречалось у пациентов 3-й клинической группы не более чем в 20 % случаев, как результат нейроаксиального применения морфина, и не имело клинического значения. Частота его возникновения по данным литературных источников достигает 30 %. Кожный зуд у этих пациентов проходил самостоятельно через 6–12 ч после окончания операции и не требовал каких-либо специфических лечебных мероприятий. Учитывая, что характер оперативных вмешательств предусматривал катетеризацию мочевого пузыря практически у всех пациентов, время задержки мочеиспускания не изучалось.

Моторный блок оценивался по шкале Bromage. Нами получены следующие результаты: частичная блокада (1 балл, $n = 16$ (18,8 %) или ее отсутствие (0 баллов, $n = 66$ (73,3 %)). В небольшом проценте случаев отмечался выраженный моторный блок, соответствующий 2 баллам, $n = 6$ (6,6 %), в одном случае (1,1 %) зафиксирован полный моторный блок, соответствующий 3 баллам. Все эпизоды моторной блокады разрешались в ближайшие часы после операции, их длительность не оценивалась в ходе исследования ввиду невысокой частоты встречаемости. Значимых различий в частоте и выраженности развития моторной блокады между показателями 2-й и 3-й групп выявлено не было (критерий Пирсона χ^2 , $p \geq 0,05$), что свидетельствует о минимальном воздействии на двигательную функцию при адекватном и длительном послеоперационном обезболивании.

Заключение

Анализ полученных нами данных доказывает высокую эффективность и безопасность разработанного метода сочетанной анестезии с применением каудальной блокады комбинацией растворов местного анестетика и адьюванта 0,1 % морфина спинал (0,02 мг/кг) при оперативных вмешательствах, направленных на коррекцию врожденных пороков развития нижних

отделов мочеполовой системы у детей. Поэтапная динамика гемодинамических (АД среднее и ЧСС), лабораторных показателей (сывороточный кортизол, уровень глюкозы, лактата венозной крови) свидетельствует о более выраженном положительном влиянии сочетанной общей ингаляционной анестезии и каудальной блокады на модуляцию стресс-ответа при хирургической коррекции врожденных пороков развития нижних отделов мочеполовой системы у детей при меньшей потребности в препаратах для ингаляционной анестезии и меньшем количестве неблагоприятных событий и осложнений, что подтверждает ее безопасность.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2016 г. Минск, РБ: ГУ РНМБ; 2017. 277 с.
2. Бекназаров ЖБ, Агзамходжаев СТ, Абдуллаев ЗБ, Сангинов ША. Результаты хирургической коррекции врожденного гидронефроза. *Рос Вестн Детской Хирургии, Анестезиологии и Реаниматологии*. 2018;8(1):31-35.
3. Дубров ВИ, Бондаренко СГ, Коганцов ИМ. Модифицированная односторонняя лапароскопическая антирефлюксная операция. *Рос Вестник Детской Хирургии, Анестезиологии и Реаниматологии*. 2018;18(2):24-32.
4. Севергина ЛЮ, Меновщикова ЛБ, Коровин ИА. Современный взгляд на развитие и лечение гипоспадии. *Рос Вестник Детской Хирургии, Анестезиологии и Реаниматологии*. 2016;4(4):50-56.
5. Wiegale M. Caudal epidural blocks in paediatric patients: a review and practical considerations. *Br Journal of Anesth*. 2019;122(4):509-17.
6. Марочков АВ, Точило СА, Жилинский ДА. Интегративный показатель состояния артериального давления при многокомпонентной ингаляционной анестезии. *Журн ГрГМУ*. 2010;(3):36-38.
7. Любошевский РА, Овечкин АМ. Возможности оценки и коррекции хирургического стресс-ответа при операции высокой травматичности. *Региональная Анестезия и Лечение Острой Боли*. 2014;(4):5-21.
8. Александрович ЮС, Гордеев ВИ. Оценочные и прогностические шкалы в медицине критических состояний. СПб, РФ: Элби-СПб; 2015. 320 с.
9. Геодакян ОС, Цыпин ЛЕ, Агавелян ЕГ. Анализ осложнений и побочных эффектов каудальной эпидуральной анестезии у детей. *Вест Интенсивной Терапии*. 2004;(1):34-39.
10. Карамышев АМ, Илюкевич ГВ. Влияние анестезиологического пособия на эндокринно-метаболический компонент стресс-ответа при хирургической коррекции врожденных пороков развития мочеполовой системы у детей. *Экстренная Медицина*. 2018;7(4):574-83.
11. Курек ВВ, Кулагин АЕ. Детская анестезиология, реаниматология и интенсивная терапия. Практ руководство. Москва, РФ: Медицинское информационное агентство; 2011. 992 с.
12. Матинян НВ, Салтанов АИ. Сбалансированная регионарная анестезия на основе нейроаксиальных блокад в детской онкохирургии. *Вест Интенсивной Терапии*. 2015;(4):62-73.
13. Карамышев АМ, Илюкевич ГВ. Гемодинамические проявления стресс-ответа и выбор метода анестезии при хирургической коррекции врожденных пороков развития мочеполовой системы у детей. *Медицина*. 2018;100(1):49-55.
14. Илюкевич ГВ, Колошко ЛР, Гончаров АЕ, Пермяков ИВ. Регионарная анестезия и иммунный компонент стресс-ответа в онкохирургии. *Мед Журнал*. 2018;(2):7-12.
15. Раффелл ДжР, Нил ДжМ, Вискоули КМ. Регионарная анестезия. Самое необходимое в анестезиологии. Москва, РФ: МЕД пресс-информ; 2007. 274 с.

REFERENCES

1. Zdravoohranenie v Respublike Belarus': Ofic Stat. Sb. za 2016 g. Minsk, RB: GU RNMB. 2017. 277 p. (In Russ)

2. Beknazarov ZHB, Agzamhodzhaev ST, Abdullaev ZB, Sanginov SHA. Results of congenital hydronephrosis surgical correction in infants. *Ros Vestn Detskoy Hirurgii, Anesteziologii i Reanimatologii*. 2018;8(1):31-35. (In Russ)
3. Dubrov VI, Bondarenko SG, Kogancov IM. Modified Single-sided laparoscopic extravesical antireflux operation. *Ros Vestn Detskoy Hirurgii, Anesteziologii i Reanimatologii*. 2018;18(2):24-32. (In Russ)
4. Severgina LO, Menovshchikova LB, Korovin IA. Modern view on the development and treatment of hypospadias. *Ros Vestn Detskoy Hirurgii, Anesteziologii i Reanimatologii*. 2016;4(4):50-56. (In Russ)
5. Wiegele M. Caudal epidural blocks in paediatric patients: a review and practical considerations. *Br Journal of Anesth*. 2019;122(4):509-17.
6. Marochkov AV, Tochilo SA, ZHilinskij DA. Integrativnyj pokazatel' sostoyaniya arterial'nogo davleniya pri mnogokomponentnoj ingalyacionnoj anestezii. *ZHurn GrGMU*. 2010;(3):36-38. (In Russ)
7. Lyuboshevskij RA, Ovechkin AM. Possibilities for assessment and correction stress response in major surgery. *Regionarnaya Anesteziya i Lechenie Ostroj Boli*. 2014;(4):5-21. (In Russ)
8. Aleksandrovich YUS, Gordeev VI. Evaluation and prognostic scales in critical medicine. SPb, RF: Elbi-SPb; 2015. 320 p. (In Russ)
9. Geodakyan OS, Cypin LE, Agavelyan EG. Analysis of complications and side effects of caudal epidural anesthesia in children. *Vestn Intensivnoj Terapii*. 2004;(1):34-39. (In Russ)
10. Karamyshev AM, Ilyukevich GV. The influence of anesthesia techniques on endocrine-metabolic component of stress response in surgical correction of congenital malformations of urinogenital system in children. *Ekstremnaya Medicina*. 2018;7(4):574-83. (In Russ)
11. Kurek VV, Kulagin AE Detskaya anesteziologiya, reanimatologiya i intensivnaya terapiya Prakticheskoe rukovodstvo. Moskva, RF: Medicinskoe informacionnoe agentstvo; 2011. 992 p. (In Russ)
12. Matinyan NV, Saltanov AI. Balanced regional anesthesia based on neuroaxial blockages in pediatric oncology. *Vestnik Intensivnoj Terapii*. 2015;(4):62-73. (In Russ)
13. Karamyshev AM, Ilyukevich GV. Hemodynamic demonstration of stress response and the choice of anesthesia method for surgical correction of congenital children's urogenital system defects. *Medicina*. 2018;100(1):49-55. (In Russ)
14. Ilyukevich GV, Koloshko LR, Goncharov AE, Permyakov IV. Regional anesthesia and the immune component stress response in oncosurgery. *Med Zhurn*. 2018;(2):7-12. (In Russ)
15. Rathmell, JP, Viscomi CM, Neal JM. Regional anesthesia the requisites in anesthesiology. Moskva, RF: MED press-inform; 2007. 274 p. (In Russ)

Адрес для корреспонденции

246000, Республика Беларусь,
г. Гомель, ул. Ланге, 5,
УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
Кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом анестезиологии и реаниматологии,
Тел. моб.: +375 44 7680676,
e-mail: karpion@mail.ru
Карамышев Андрей Михайлович

Сведения об авторах

Карамышев А.М., ассистент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ с курсом анестезиологии и реаниматологии УО «Гомельский государственный медицинский университет».
<https://orcid.org/0000-0003-1472-4061>

Address for correspondence

5 Lange Street, 246000,
Gomel, Republic of Belarus,
Gomel State Medical University,
Department of Traumatology, Orthopedics, Military Field Surgery with the course of Anesthesiology and Resuscitation Science
Tel. mob.: +375 44 7680676,
e-mail: karpion@mail.ru
Karamyshev Andrei Mihailovich

Information about authors

Karamyshev A.M., assistant lecturer at the Department of Traumatology, Orthopedics, Military Field Surgery with the course of Anesthesiology and Resuscitation Science of the EI "Gomel State Medical University".
<https://orcid.org/0000-0003-1472-4061>

Поступила 11.11.2019

УДК 616.24-008.444-07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ДЫХАНИЯ ВО СНЕ

Е. В. Сереброва¹, А. Б. Малков², Н. Н. Усова¹

¹Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

²Государственное учреждение

«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека»

г. Гомель, Республика Беларусь

Цель: оценить эффективность диагностики синдрома апноэ сна методами респираторного мониторинга и полисомнографии.

Материалы и методы. Обследовано 40 пациентов (19 мужчин и 21 женщина), средний возраст 54 ± 14 лет, которым были выполнены респираторный мониторинг и полисомнография.

Результаты. При сравнительном анализе показателей нарушений дыхания во сне, полученных методами респираторного мониторинга и полисомнографии, не было выявлено значимых различий в таких основных диагностических показателях, как индекс апноэ/гипопноэ, индекс апноэ, индекс гипопноэ, индекс храпа, индекс десатурации, среднее SpO₂ ($p > 0,05$).

В диагностике синдрома апноэ сна метод респираторного мониторинга показал чувствительность 96,7 %, специфичность — 70,0 %, точность — 83,3 %, прогностическую ценность положительного результата — 90,6 и прогностическую ценность отрицательного результата — 87,5.

Заключение. Респираторный мониторинг сопоставим с полисомнографией по основным значимым диагностическим показателям нарушений дыхания во сне и может являться альтернативой полисомнографии, учитывая его дешевизну и простоту выполнения.

Ключевые слова: синдром апноэ сна, респираторный мониторинг, полисомнография.