

Бикташева Л.З., Меньшугин И.Н., Мазурок В.А., Баутин А.Е.

ВЛИЯНИЕ ВИДА АНЕСТЕЗИИ НА ТЕЧЕНИЕ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ПЕРИОДА КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова»
Минздрава России, 197341, Санкт-Петербург

Введение. Для оценки качества кардиохирургической помощи, сравнения периоперационной заболеваемости и летальности в зависимости от степени сложности оперативных вмешательств используется шкала Аристотель («Aristotle score»). Торакальная эпидуральная анестезия (ТЭА) по сравнению с высокоопиодной внутривенной анестезией (ВВА) способствует поддержанию стабильной гемодинамики и ранней активизации пациентов.

Цель. Проанализировать течение периоперационного периода при кардиохирургических вмешательствах у детей в различных группах категорий сложности хирургических вмешательств по шкале Аристотель в зависимости от вида анестезии.

Материалы и методы. Выполнен анализ историй болезни детей, перенесших хирургическую коррекцию врожденных пороков сердца (ВПС) ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России (г. Пенза), и ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» с 2008 по 2017 гг.

В исследование включили 139 пациентов (74 (53,2%) девочки) которых поделили на группы в соответствии с категориями операционной сложности по шкале Аристотель и по виду анестезиологического пособия. Возраст исследованных пациентов составил Ме 7,6 (3; 11,5) месяцев жизни. Не включали в исследование пациентов, перенесших вмешательства 1 категории сложности, новорожденных и детей старше 2-х лет.

Результаты. При операциях 2 категории сложности хирургического вмешательства по шкале Аристотель, было выявлено достоверное положительное влияние ТЭА на течение периоперационного периода в виде уменьшения выраженности интраоперационной СН и уровня гликемии, общего количества послеоперационных осложнений, времени нахождения пациентов на ИВЛ, длительности пребывания в ОРИТ и снижение выраженности и частоты тромбоцитопении. При операциях 3 и 4 категории сложности, при которых продолжительность ИК и ИМ были больше, использование ТЭА не оказало значимого положительного влияния на частоту послеоперационных осложнений, однако после эпидуральной анестезии средняя продолжительность нахождения пациентов на ИВЛ и в ОРИТ были также достоверно меньше. По-видимому, полученный результат является следствием меньшей выраженности СН и ранней активизации пациентов за счет исключения применения опиоидов, оказывающих угнетающее действие на ЦНС, сердечную, респираторную и другие системы. Можно также предположить, что введение МА в течение 24 часов после операции поддерживало симпатолитический и антиаритмический эффекты, а также предупреждало развитие осложнений в результате эффективного обезболивания. Достаточно убедительным свидетельством высокой антиноцицептивной активности ТЭА является продемонстрированная в нашем исследовании возможность безопасной экстубации пациентов как 2-й, так и 3-4 категорий хирургической сложности уже в операционной.

Вывод: Использование высокой ТЭА в качестве компонента комбинированного анестезиологического пособия при хирургической коррекции ВПС у детей раннего возраста оказывает положительное влияние на течение периоперационного периода за счет снижения выраженности сердечной и дыхательной недостаточности, длительности респираторной поддержки, ранней активизации и сокращения времени нахождения пациентов в ОРИТ.

Ключевые слова: ВПС, торакальная эпидуральная анестезия, шкала Аристотель.

Для цитирования: Бикташева Л.З., Меньшугин И.Н., Мазурок В.А., Баутин А.Е. Влияние вида анестезии на течение периоперационного периода кардиохирургических вмешательств различной степени сложности. *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2017; 11 (4): 226–232. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2017-11-4-226-232>

Для корреспонденции: Бикташева Ляйля Загитовна, врач анестезиолог-реаниматолог, отделение анестезиологии-реанимации с палатами реанимации и интенсивной терапии № 11 для детей, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России 197341, Санкт-Петербург. E-mail: biktash10@mail.ru

Biktasheva L.Z., Menshugin I.N., Mazurok V.A., Bautin A.E.

INFLUENCE OF THE ANESTHESIA METHOD ON THE OUTCOMES OF CARDIAC SURGERY OF DIFFERENT COMPLEXITY IN CHILDREN

Almazov National Medical Research Centre. 197341, St. Petersburg, Russia.

The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. For an assessment of dynamics of quality of the provided cardio-surgical help, comparison of a perioperative case rate and a mortality depending on the degree of surgical risk at cardiac interventions the Aristotle score is used. Thoracic epidural anesthesia (TEA) in comparison with high-opioids intravenous anesthesia (IVA) contributes to hemodynamics stability and early activation of patients.

Objective: To analyze a current of the perioperative period at cardiac interventions in children with various categories of complexity of surgical intervention on «Aristotle score» depending on a type of anesthesia.

Materials and methods. The 139 children with congenital heart diseases (CHD) underwent surgical correction. Patients were treated in Federal State Budgetary Institution of the Russian Ministry of Health (Penza), and «Almazov National medical research Centre» from

2008 to 2017 yrs. Patients (139 people, the mean age M (SD) of 7.6 (5.6) months of life) were divided into groups according to the categories of operational complexity presented in the Aristotle score. The group 1 consisted of 85 (61.2%) patients underwent interventions of second category of complexity, the group 2 consisted of 49 (39.8%) patients underwent interventions of 3 and 4 categories of complexity.

Results. In cardiosurgical operations of the 2nd category of the Aristotle scale complexity a significant positive effect of TEA on the perioperative period was revealed in the form of a decrease in the severity of intraoperative heart failure and the level of glycaemia, the total number of postoperative complications and the time of patients' staying on mechanical ventilation, as well as the duration of ICU stay and the decrease thrombocytopenia severity and frequency. In operations of grade 3 and 4, in which the duration of extracorporeal circulation was greater, the use of TEA did not have a significant positive effect on the incidence of postoperative complications, but after epidural anesthesia the mean duration of the patients' stay on the mechanical ventilation and in the ICU was also significantly less. Apparently, the result is a consequence of a lesser severity of heart failure and early activation of patients by excluding the use of opioids, which have a depressing effect on the central nervous system, cardiac, respiratory and other systems. It can also be assumed that the administration of local anesthetics within 24 hours after the operation maintained sympatholytic and antiarrhythmic effects, and also prevented the complications development as a result of effective analgesia. Sufficiently convincing evidence of high antinociceptive activity of TEA is the possibility of safe extubation of patients in both the 2-d and 3-d categories of surgical complexity demonstrated in our study already in the operating room.

Conclusion. Use of high TEA as a component of the combined anesthesia at surgical correction of CHD in young children has positive impact on a current of the perioperative period in the form of decrease in severity of heart and respiratory failure, duration of respiratory support, early activation and reduction of ICU stay.

Key words: congenital heart disease, thoracic epidural anesthesia, «Aristotle score».

For citation: Biktasheva L.Z., Menshugin I.N., Mazurok V.A., Bautin A.E. Influence of the anesthesia method on the outcomes of cardiac surgery of different complexity in children. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli (Regional Anesthesia and Acute Pain Management, Russian journal)*. 2017; 11 (4): 226–232. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1993-6508-2017-11-4-226-232>.

For correspondence: Lyaylya Z. Biktasheva, the anesthesiologist, office of anesthesiology-resuscitation with chambers of resuscitation and intensive therapy No. 11 for children. Almazov National Medical Research Centre of the Russian Ministry of Health. 197341, St. Petersburg, Russia. E-mail: biktash10@mail.ru.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 17 August 2017
Accepted 11 November 2017

Одним из наиболее распространенных методов анестезиологического обеспечения кардиохирургических вмешательств у детей остается комбинированная высокоопиоидная внутривенная анестезия (ВВА) [1, 2]. В тоже время, торакальная эпидуральная анестезия (ТЭА) в кардиохирургии вызвала интерес из-за качественного обезболивания и сниженного ответа на хирургический стресс и, как результат, возможности раннего восстановления сознания [3, 4, 5], самостоятельного дыхания и сокращения времени искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [1] при невысоком числе осложнений [6, 7, 8]. Несмотря на общеизвестные преимущества ТЭА, в том числе и при кардиохирургических вмешательствах у детей, показания и противопоказания к ее применению остаются областью значительной неопределенности, а частота использования – ограниченной.

Цель: Проанализировать особенности течения раннего послеоперационного периода у детей раннего возраста после кардиохирургических вмешательств в различных категориях операционного риска и в зависимости от вида анестезии.

Материал и методы

Исследование проводилось на основании анализа историй болезни детей, перенесших хирургическую коррекцию врожденных пороков сердца (ВПС) и находившихся на лечении в отделении

детской кардиоанестезиологии и реанимации ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России (г. Пенза) и детской кардиоанестезиологии и реанимации ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» в период с 2008 по 2017 гг.

Преследуя достижение поставленной цели, включенных в исследование пациентов (152 человека) делили на группы в соответствии с категориями операционной сложности, представленными в шкале Аристотеля («Aristotle score»), предложенной для оценки эффективности работы кардиохирургической службы [9, 10]. Такая оценка качества медицинской помощи становится обязательной в хирургической практике, особенно в педиатрической кардиохирургии, где неблагоприятные исходы встречаются часто из-за тяжести врожденной патологии и разнообразия хирургических процедур [9, 10].

Шкала Аристотель включает основную шкалу («Basic Score»), ранжирующую сложность хирургического вмешательства и связанные с нею ожидаемые технические интраоперационные трудности, тяжесть последующего течения заболевания и риск летального исхода; и обобщающую шкалу («Comprehensive Score»), дополняющую уровень хирургической сложности в зависимости от многочисленных характеристик пациента (сопутствующая патология, степень компенсации основного заболевания и многие другие) и оперативных факторов. В итоге выделяют четыре категории хирургической сложности: 1 категория – 1,5–5,9 баллов;

Таблица 1. Вид анестезиологического пособия при кардиохирургических операциях различной сложности по шкале Аристотель

Вид анестезии, количество пациентов (%)	Категории сложности хирургического вмешательства по шкале Аристотель		
	2 категория	3 категория	4 категория
ВВА, $n=78$ (56,1%)	46 (59%)	28 (57,1%)	4 (80%)
ТЭА, $n=61$ (43,9%)	39 (63,9%)	21 (42,9%)	1 (20%)
Всего ($n=139$)	85 (61,2%)	49 (35,3%)	5 (3,6%)
		54 (38,8%)	

Таблица 2. Характеристики выполненных кардиохирургических операций в зависимости от категории сложности по шкале Аристотель

Параметры	Характеристики кардиохирургических вмешательств в зависимости от категории сложности по шкале Аристотель		p
	2 категория ($n=85$)	3 и 4 категории ($n=49$)	
Возраст (мес)	6,9 (5,2)	8,7 (6)	0,03
Длительность ИМ (мин)	37,5 (26; 44)	52 (29; 72)	0,007
Количество пациентов с ИМ > 60 мин ($n=32$)	7 (8,2 %)	25 (46,3 %)	0,0001
Время ИК (мин)	59 (44; 67,5)	102 (60; 119)	0,0001
Количество пациентов с ИК > 120 мин ($n=20$)	4 (4,7 %)	16 (29,6 %)	0,0001
Продолжительность операции (мин)	125 (105; 165)	135 (110; 180)	0,50
Температурный режим ИК (°C)	36 (36; 36)	36 (36; 36)	0,30

2 категория – 6–7,9 баллов; 3 категория – 8–9,9 баллов и 4 категория – 10–15 баллов.

В нашем исследовании операции 1 категории хирургической сложности перенесли 13 (8,5%) пациентов, 2 категории – 85 (61,2%), 3 категории – 49 (35,3%) и 4 категории – 5 (3,6%) пациентов. Учитывая отсутствие значимого влияния вида анестезии на послеоперационный период при вмешательствах 1 категории сложности (в частности, пластика ДМПП), за счет короткой продолжительности оперативного вмешательства, времени ишемии миокарда (ИМ) и искусственного кровообращения (ИК), клинические исходы имеют все шансы быть удовлетворительными даже при неоптимальном послеоперационном обезболивании [11], данных пациентов из последующего исследования исключили. В окончательный анализ включили 139 пациентов,

в том числе 74 (53,2%) девочки. Детей, перенесших операции 2 категорией сложности 85 (61,2%) человек включили в 1 группу; 54 пациента (38,8 %), перенесших вмешательства 3 и 4 категории сложности, объединили во 2 группу. Такое объединение посчитали возможным по следующим соображениям: продолжительность ИК, ИМ и возраст пациентов как факторы, в значительной мере влияющие на тяжесть послеоперационного течения [12], достоверно различались между группой 2 и группами 3 и 4 категорий сложности (см. таблицу 2) и, напротив, между группами 3 и 4 категорий таких отличий не отмечалось.

Виды анестезиологических пособий при кардиохирургических операциях различной сложности по шкале Аристотель отражены в таблице 1.

Согласно данным таблицы 1, частота использования ВВА и ТЭА при операциях 2, 3 и 4 категорий сложности не различались.

Возраст включенных в исследование пациентов составлял от 1 до 25 месяцев жизни (Ме 7,6 (3; 11,5) месяцев. Дети старше 2-х лет исключены из исследования поскольку более 70% открытых операций на сердце проводятся до 2-х летнего возраста. Кроме того, в исследование не включили новорожденных, поскольку у этой категории пациентов пороки являются критическими и требуют срочной хирургической коррекции, а также в силу значительных анатомо-физиологическими особенностей сердечно-сосудистой, дыхательной, гемокоагуляционной и других систем [13].

Характеристики выполненных кардиохирургических операций в зависимости от сложности вмешательства по шкале Аристотель представлены в таблице 2.

Согласно данным таблицы 2, в группе пациентов 2 категории сложности длительность ИМ оказалась значимо меньше ($p=0,007$). Частота ИМ длительностью >60 минут в группе пациентов 3 и 4 категорий сложности была выше ($p=0,0001$; ОР 0,35, (0,24–0,5)). Длительность ИК ($p=0,0001$) и частота ИК с длительностью >120 минут при операциях 3 и 4 категорий сложности также оказалась выше ($p=0,0001$; ОР 0,35, (0,24–0,5)). Медиана продолжительности операций и средняя температура во время ИК в сравниваемых группах были соизмеримы ($p > 0,05$). О выраженности интраоперационной сердечной недостаточности (СН) судили на основании величины инотропного индекса (ИИ): расчетного показателя, учитывающего количество и дозы (мкг/кг×мин) используемых инотропных препаратов (допамин + добутамин + адреналин × 100) [14]. О выраженности хирургического стресса косвенно судили на основании оценки гликемии во время операции и в течение двух суток после нее.

В операционной подготовке пациентов проводили по принятым в лечебных учреждениях стандартам:

катетеризировали центральную вену и периферическую артерию, устанавливали температурные датчики в носоглотку и прямую кишку. Обеспечивали мониторинг ЭКГ в 3 стандартных отведениях, инвазивного артериального и центрального венозного давления (ЦВД), газового состава артериальной и венозной крови, пульсоксиметрии. Вентиляцию легких осуществляли под контролем капнометрии.

Методы анестезии. Пункцию и катетеризацию эпидурального пространства при ТЭА выполняли после перевода пациента на ИВЛ и обеспечения центрального венозного доступа за 1–1,5 часа до введения гепарина (согласно рекомендациям по проведению нейроаксиальной анестезии у пациентов, получающих антикоагулянтную терапию [15], под контролем инвазивного артериального давления (иАД). Эпидуральное пространство пунктировали на уровне Th6-7 иглой Tuохи 20G. Катетер проводили краниально до уровня Th4-5. После эпидурального введения тест-дозы ропивакаина вводили расчетную дозу препарата – 2 мг/кг ропивакаина (раствор 5 мг/мл) и 1 мкг/кг фентанила (50 мкг/мл). Последующее введение местного анестетика (МА) в дозе 2/3 от первоначальной осуществляли через 2,5 часа. Анестезию поддерживали севофлураном (0,7–1 МАК), миоплегию – рокурония бромидом (0,5 мг/кг×час).

При ВВА использовали фентанил из расчета 30–25 мкг/кг в дозе насыщения с последующей поддерживающей инфузией (10 мкг/кг×ч) в комбинации с севофлураном (0,7–1 МАК). Миорелаксанты вводили в тех же дозах, что и при ТЭА. Таким образом, в обеих группах анестезия фактически была комбинированной, однако для краткости изложения мы будем называть группы ТЭА и ВВА.

Для ИК использовали аппарат Stokert S5 (США) и контуры компании Medtronic (США). ИК начинали после введения гепарина из расчета 300 ЕД/кг, канюляции восходящей аорты, верхней и нижней полых вен. Всем пациентам проводили фармакохолодовую кардиоплегию Кустодиолом (40 мл/кг). В конце операции всем детям выполнялась модифицированная ультрафильтрация. Инактивация гепарина проводилась инфузией протамина, до достижения АСТ (activate cloth time) не более 150 сек.

В раннем послеоперационном периоде пациентов вели по принятым в лечебных учреждениях алгоритмам. В группе ТЭА эпидуральную анальгезию использовали в течение 24 часов после операции – М (SD) 21,4(7,4) часов – титрованием раствора ропивакаина (2 мг/мл) эпидурально из расчета 0,4 мг/кг×ч. За 1,5–2 часа до перевода пациента в профильное отделение катетер из эпидурального пространства удаляли.

В группе ВВА обезболивание осуществляли внутривенным титрованием раствора фентанила (50

мкг/мл) из расчета 2–1 мкг/кг×ч. Ранний послеоперационный период оценивали по продолжительности респираторной поддержки, наличию и характеру послеоперационных осложнений, времени нахождения в ОРИТ и стационаре.

Дыхательную недостаточность (ДН) диагностировали по клинико-лабораторным и рентгенологическим данным. Исследование количества тромбоцитов проводили на 1, 2, 3 сутки после операции и при выписке. Тромбоцитопенией считали количество тромбоцитов $<150 \times 10^9/\text{л}$ [16].

Статистический анализ полученных данных выполняли с использованием программного обеспечения SPSS-21 (SPSS: An IBM Company, USA, 2012). Проверку нормальности распределения количественных признаков проводили с использованием критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Для сравнения количественных переменных между группами использовали параметрические (Стьюдента) и непараметрические методы (Манна-Уитни), представленные значениями U, Z, p. При нормальном характере распределения в выборках данные представлены в виде M(SD) 95% ДИ, в случае распределения, отличного от нормального, данные представлены как медиана (25-ый; 75-ый процентиль). Исследование взаимосвязи между парами дискретных признаков проводили с использованием критерия Пирсона, Хи-квадрат и достигнутого уровня статистической значимости этого критерия.

Критическим значением уровня статистической значимости (p) считали 0,05. В случае $p > 0,05$ принимали нулевую гипотезу.

Результаты

Особенности интраоперационного течения у пациентов при вмешательствах 2 категории сложности по шкале Аристотель в зависимости от вида анестезии представлены в таблице 3.

Согласно данным таблицы 3, среди пациентов группы 2 категории сложности медиана инотропно-го индекса (ИИ), как показателя выраженности СН, при ВВА к концу операции была значимо выше, чем в группе ТЭА ($p=0,001$). Пациентов, имевших ИИ ≥ 10 баллов, в группе ВВА также было больше, чем в группе ТЭА ($p=0,008$; ОР 2,7; (1,3–5,6)). Средние значения интраоперационной гликемии при ВВА были выше, чем при ТЭА ($p=0,003$), как и частота развития интраоперационной гипергликемии (≥ 7 ммоль/л) ($p=0,0001$; ОР 4,7; 95% ДИ (1,8–12,4)). Из 8 пациентов, экстубированных в операционной – 7 (17,9%) человек были из группы ТЭА ($p=0,03$; ОР 0,1; (0,02–0,9)).

Особенности течения послеоперационного периода у пациентов, перенесших вмешательства 2 категории сложности по шкале Аристотель, в

Таблица 3. Особенности интраоперационного течения у пациентов при вмешательствах 2 категории сложности по шкале Аристотель в зависимости от вида анестезии

Параметры	Пациенты 2 категории по шкале Аристотель (n=85)		p
	ВВА (n=46)	ТЭА (n=39)	
Инотропный индекс (ИИ) (баллы)	9,1 (7; 10)	7 (5,5; 8)	0,001
ИИ ≥ 10 (n=29)	22 (47,8 %)	7 (24,1%)	0,008
Интраоперационная гликемия (ммоль/л)	6,5 (2)	5 (1,4)	0,003
Гипергликемия ≥ 7 ммоль/л (n=26)	22 (47,8%)	4 (10,3 %)	0,0001
Экстубация в операционной (n=8)	1 (2,2%)	7 (17,9%)	0,03

зависимости от вида анестезии представлены в таблице 4.

Согласно данным таблицы 4, в группе пациентов 2 категории сложности продолжительность ИВЛ при ВВА была выше ($p=0,0001$), количество пациентов, находившихся на ИВЛ менее 6 часов – меньше ($p=0,004$; ОР 0,4; (0,26–0,8)), а пациентов, требовавших продленной ИВЛ (>50 часов) – больше ($p=0,01$; ОР 0,8; (0,7–0,9)), чем в группе ТЭА. Кроме того, длительность нахождения пациентов в ОРИТ при ВВА была больше ($p=0,0001$), как и количество пациентов, находившихся в ОРИТ >48 часов ($p=0,0001$; ОР 15,3 (2,1–59)). По лабораторным данным средние значения тромбоцитов в группе с ВВА были значимо ниже, чем в группе с ТЭА ($p=0,005$). Все пациенты с сохраняющейся на 3 сутки после операции тромбоцитопенией ($<150 \times 10^9/\text{л}$) были из группы ВВА (ОР 1,9; (1,0–3,5)).

Согласно данным таблицы 4, у пациентов 2 категории сложности по шкале Аристотель осложненное течение послеоперационного периода встречалось чаще в группе ВВА, чем в группе ТЭА ($p=0,01$; ОР 1,68 (1,1–2,5)). Частота развития ДН была выше у пациентов из группы ВВА ($p=0,0047$; ОР 1,9 (1,0–3,6)), чем у в группе ТЭА. Нарушения ритма по типу наджелудочковой тахикардии (НЖТ) встречались только у пациентов группы ВВА, хотя достоверного различия по этому показателю между группами получено не было ($p=0,07$).

Особенности интраоперационного течения у пациентов при вмешательствах 3 и 4 категории сложности по шкале Аристотель в зависимости от вида анестезии представлены в таблице 5.

Согласно данным таблицы 5, при операциях 3 и 4 категории сложности хирургического вмешательства, интраоперационная СН (по данным ИИ) в группе ВВА по сравнению с группой ТЭА был выше ($p=0,03$).

Таблица 4. Особенности течения послеоперационного периода у пациентов, перенесших вмешательства 2 категории сложности по шкале Аристотель, в зависимости от вида анестезии

Параметры	Пациенты 2 категории по шкале Аристотель (n=85)		p
	ВВА (n=46)	ТЭА (n=39)	
Длительность ИВЛ (часы)	18 (6; 48)	4,5 (2; 8)	0,0001
ИВЛ <6 часов (n=35)	12 (26,1%)	23 (59%)	0,004
ИВЛ >50 часов (n=9)	9 (19,6%)	–	0,01
Длительность лечения в ОРИТ (часы)	46,5 (22; 72)	20 (19; 22)	0,0001
ОРИТ > 48 часов (n=19)	18 (39,1 %)	1 (2,6 %)	0,0001
Количество тромбоцитов на 3 сутки после операции ($10^9/\text{л}$)	200,2 (51,2)	252,1 (83,3)	0,005
Тромбоцитопения $<150 \times 10^9/\text{л}$ (n=7)	7 (15,2 %)	–	0,03
Частота осложнений (n=66)	45 (57,7%)	21 (34,4%)	0,01
ДН (n=38)	27 (34,6%)	11 (18%)	0,047
НЖТ* (n=6)	6 (7,7%)	–	0,07

* – НЖТ – наджелудочковая тахикардия

, как и частота ее развития (ИИ ≥ 10 баллов) ($p=0,006$; ОР 2,0 (1,2–3,4)). Уровень интраоперационной гипергликемии в группе ВВА также был значимо выше ($p=0,03$), хотя количество пациентов с гипергликемией в группах не различалось ($p=0,05$). В свою очередь, из 10 человек экстубированных в операционной после операций с 3 и 4 категорией сложности, все пациенты были из группы ТЭА ($p=0,0001$; ОР 1,8; (1,2–2,7)).

Особенности течения послеоперационного периода у пациентов, перенесших вмешательства 3 и 4

Таблица 5. Особенности интраоперационного течения у пациентов при вмешательствах 3 и 4 категории сложности по шкале Аристотель в зависимости от вида анестезии

Параметры	Пациенты 3 и 4 категорий по шкале Аристотель (n=54)		p
	ВВА (n=32)	ТЭА (n=22)	
ИИ (баллы)	11 (10; 14)	8 (7; 12)	0,03
ИИ ≥ 10 (n=35)	26 (81,3%)	9 (40,9%)	0,006
Интраоперационная гликемия (ммоль/л)	6,7 (2,4)	5 (1,6)	0,03
Гипергликемия ≥ 7 ммоль/л (n=22)	17 (53,1%)	5 (22,7 %)	0,05
Экстубация в операционной (n=10)	–	10 (45,5%)	0,0001

Таблица 6. Особенности течения послеоперационного периода у пациентов, перенесших вмешательства 3 и 4 категории сложности по шкале Аристотель, в зависимости от вида анестезии

Параметры	Пациенты 3 и 4 категорий по шкале Аристотель (n=54)		p
	ВВА (n=32)	ТЭА (n=22)	
Продолжительность ИВЛ (часы)	30,5 (14; 49)	2 (0; 9)	0,0001
ИВЛ ≤ 6 часов (n=17)	3 (9,4%)	14 (63,6%)	0,0001
Длительность лечения в ОРИТ (часы)	73,5 (35; 144,5)	24 (18; 48)	0,002
Количество пациентов, находившихся в ОРИТ > 48 часов (n=26)	21 (65,6%)	5 (22,7%)	0,005
Частота осложнений (n=33)	23 (71,9%)	10 (45,5%)	0,09
Количество тромбоцитов на 3 сутки после операции (10 ⁹ /л)	188,7 (115; 223)	210 (166; 281)	0,04
Тромбоцитопения <150×10 ⁹ /л (n=18)	13 (40,6%)	5 (22,7%)	0,30

категории сложности по шкале Аристотель, в зависимости от вида анестезии представлены в таблице 6.

Согласно данным таблицы 6, применение ТЭА у пациентов 3 и 4 категорий сложности оказывало следующие эффекты: продолжительность ИВЛ была значимо короче ($p=0,0001$), большее количество пациентов находилось на ИВЛ < 6 часов ($p=0,0001$; ОР 0,2; (0,05–0,5)). В группе ТЭА длительность нахождения пациентов в ОРИТ ($p=0,002$) и количество пациентов которые находились в ОРИТ >48 часов ($p=0,005$; ОР 2,9; (1,3–6,5)) было меньше, чем в группе ВВА. Количество послеоперационных осложнений в зависимости от вида анестезии у пациентов группы 3 и 4 категорий сложности не различалось ($p=0,09$). Однако количество пациентов, находившихся в ОРИТ >48 часов, оказалось меньше в группе ТЭА.

Среднее количество тромбоцитов на 3 сутки после операции у пациентов группы ТЭА было значимо выше ($p=0,04$), тогда как количество пациентов с тромбоцитопенией (<150×10⁹/л) на этих сроках после операции между группами не имело статистически значимого различия ($p=0,30$).

Летальности среди включённых в исследование пациентов не было.

Обсуждение

Целесообразность использования регионарной анестезии при операциях повышенной категории сложности не прекращает обсуждаться с начала

2000-х годов [3, 6]. К настоящему времени накоплено уже немало свидетельств позитивного влияния ТЭА на исходы кардиохирургических вмешательств [2–6], в том числе и у детей [6, 7]. Тем не менее, клиническое использование этого метода анестезии в кардиохирургии остается достаточно ограниченным в силу не столько очевидных факторов риска, присущих ТЭА, сколько бытующими среди анестезиологов опасениями их развития.

Результаты нашего исследования привносят дополнительные свидетельства высокой эффективности и безопасности центральных нейроаксиальных блокад при кардиохирургических вмешательствах у детей. В частности, при операциях 2 категории сложности хирургического вмешательства по шкале Аристотель, было выявлено достоверное положительное влияние ТЭА на течение периоперационного периода в виде уменьшения выраженности интраоперационной СН и уровня гликемии, общего количества послеоперационных осложнений, времени нахождения пациентов на ИВЛ, длительности пребывания в ОРИТ и снижение выраженности и частоты тромбоцитопении.

При операциях 3 и 4 категории сложности, при которых продолжительность ИК и ИМ были больше, использование ТЭА не оказало значимого положительного влияния на частоту послеоперационных осложнений, однако после эпидуральной анестезии средняя продолжительность нахождения пациентов на ИВЛ и в ОРИТ были также достоверно меньше. По-видимому, полученный результат является следствием меньшей выраженности СН и ранней активизации пациентов за счет исключения применения опиоидов, оказывающих угнетающее действие на ЦНС, сердечную, респираторную и другие системы. Можно также предположить, что введение МА в течение 24 часов после операции поддерживало симпатолитический и антиаритмический эффекты, а также предупреждало развитие осложнений в результате эффективного обезболивания.

Наконец, достаточно убедительным свидетельством высокой антиноцицептивной активности ТЭА является продемонстрированная в нашем исследовании возможность безопасной экстубации пациентов как 2-й, так и 3-4 категорий хирургической сложности уже в операционной, отражающая клиническую реализацию «фаст-трек» протокола.

Заключение

Использование высокой ТЭА в качестве компонента комбинированного анестезиологического пособия при хирургической коррекции ВПС у детей раннего возраста оказывает положительное влияние на течение периоперационного периода в виде снижения выраженности сердечной и дыхательной

недостаточности, уменьшение длительности респираторной поддержки, ранней активизации и сокращение времени нахождения пациентов в ОРИТ.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cory M. Alwardt, Daniel Redford, Douglas F. Larson. General Anesthesia in Cardiac Surgery: A Review of Drugs and Practices. *J. Extra Corpor. Technol.* 2005; 37 (2): 227–35.
2. Tenling A, Joachimsson PO, Tyden H, Hedenstierna G. Thoracic epidural analgesia as an adjunct to general anaesthesia for cardiac surgery. Effects on pulmonary mechanics. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2000; 44: 1071–6.
3. R Kowalewski, D Seal, T Tang, C Prusinkiewicz, D Ha. Neuraxial anesthesia for cardiac surgery: thoracic epidural and high spinal anesthesia - why is it different? HSR Proc. Intensive Care Cardiovasc. Anesth. 2011; 3 (1): 25–28.
4. Stefano Casalino, MD, Fabio Mangia, MD, Edmond Stelian, MD, Eugenio Novelli, PhD, Marco Diena, MD, and Ugo F. Tesler, High Thoracic Epidural Anesthesia in Cardiac Surgery. Risk Factors for Arterial Hypotension. *Tex. Heart Inst. J.* 2006; 33 (2): 148–53.
5. Scott NB, Turfrey DJ, Ray DA, Nzewi O, Sutcliffe NP, Lal AB, et al. A prospective randomized study of the potential benefits of thoracic epidural anesthesia and analgesia in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Anesth. Analg.* 2001; 93: 528–35.
6. Steven, James M., McGowan, Francis X. Jr. Neuraxial Blockade for Pediatric Cardiac Surgery: Lessons Yet to Be Learned. *Anesthesia & Analgesia.* 2000; 90 (5): 1011–3.
7. Gail K. Wong, Abeer A. Arab, Sue C. Chew, Basem Naser, Mark W. Crawford. Reports of original investigations. Major complications related to epidural analgesia in children: a 15-year audit of 3,152. *Can. J. Anaesth.* 2013; 60 (4): 355–63.
8. Бикташева Л.З., Меньшугин И.Н., Мазурок В.А., Баутин А.Е., Карчевская К.В. Торакальная эпидуральная анестезия у детей раннего возраста при хирургической коррекции врожденных пороков сердца. *Анестезиология и реаниматология.* 2017; 62 (2): 117–23.
9. F. Lacour-Gayet, D. Clarke, J. Jacobs, J. Comas, S. Daebritz, W. Daenen, W. Gaynor, L. Hamilton, M. Jacobs, B. Maruszewski, M. Pozzi, T. Spray, G. Stellin, C. Tchervenkov, C. Mavroudis and The Aristotle Invited paper. The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Committee European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2004 (25): 911–24.
10. Stark J, Gallivan S, Lovegrove J, Hamilton JRL, Monro JL, Pollock JCS, Watterson KG. Mortality rates after surgery for congenital heart defects in children and surgeon's performance. *Lancet.* 2000; 355: 1004–7.
11. К.Э. Диасамидзе, Ю.А. Кольцов, Д.Я. Хинчагов, К.В. Мумладзе, М.М. Рыбка. Результаты применения высокой грудной эпидуральной анестезии у больных с дефектом межпредсердной перегородки. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*, 2014; 15(5).
12. Carmona F, Mata K.M., Oliveira M.S. et al. Cardiology and Cardiovascular Medicine book. ISBN 978-953-51-0993-8, Published: February 15, 2013 under CC BY 3.0 license. © The Author(s). Chapter 2 Myocardial Ischemia in Congenital Heart Disease: A Review.
13. Knowles R.L., Bull C., Wren C., Wade A., Goldstein H., Dezateux C. Modelling Survival and Mortality Risk to 15 Years of Age for a National Cohort of Children with Serious Congenital Heart Defects Diagnosed in Infancy UK Collaborative Study of Congenital Heart Defects) collaborators <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0106806> Published: September 10, 2014.
14. Gaies M.G., Jeffries H.E., Niebler R.A., Pasquali S.K. Vasoactive-Inotropic Score (VIS) is Associated with Outcome After Infant Cardiac Surgery: An Analysis from the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium (PC) and Virtual PICU System Registries. *Pediatr. Crit. Care Med.* 2014; 15 (6): 529–537.
15. Овечкин А.М., Осипов С.А. Антикоагулянты и нейроаксиальная анестезия (аналитический обзор). *Вестник интенсивной терапии.* 2006; (3): 15–21.
16. Andreas Greinacher, Kathleen Selleng. Thrombocytopenia in the Intensive Care Unit Patient. *Hematology. ASH Education Book.* 2010; 2010 (1): 135–143.

REFERENCES

1. Cory M. Alwardt, Daniel Redford, Douglas F. Larson. General Anesthesia in Cardiac Surgery: A Review of Drugs and Practices. *J. Extra Corpor. Technol.* 2005; 37 (2): 227–35.
2. Tenling A, Joachimsson PO, Tyden H, Hedenstierna G. Thoracic epidural analgesia as an adjunct to general anaesthesia for cardiac surgery. Effects on pulmonary mechanics. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2000; 44: 1071–6.
3. R Kowalewski, D Seal, T Tang, C Prusinkiewicz, D Ha. Neuraxial anesthesia for cardiac surgery: thoracic epidural and high spinal anesthesia - why is it different? HSR Proc. Intensive Care Cardiovasc. Anesth. 2011; 3 (1): 25–28.
4. Stefano Casalino, MD, Fabio Mangia, MD, Edmond Stelian, MD, Eugenio Novelli, PhD, Marco Diena, MD, and Ugo F. Tesler, High Thoracic Epidural Anesthesia in Cardiac Surgery. Risk Factors for Arterial Hypotension. *Tex. Heart Inst. J.* 2006; 33 (2): 148–53.
5. Scott NB, Turfrey DJ, Ray DA, Nzewi O, Sutcliffe NP, Lal AB, et al. A prospective randomized study of the potential benefits of thoracic epidural anesthesia and analgesia in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Anesth. Analg.* 2001; 93: 528–35.
6. Steven, James M., McGowan, Francis X. Jr. Neuraxial Blockade for Pediatric Cardiac Surgery: Lessons Yet to Be Learned. *Anesthesia & Analgesia.* 2000; 90 (5): 1011–3.
7. Gail K. Wong, Abeer A. Arab, Sue C. Chew, Basem Naser, Mark W. Crawford. Reports of original investigations. Major complications related to epidural analgesia in children: a 15-year audit of 3,152. *Can. J. Anaesth.* 2013; 60 (4): 355–63.
8. Biktasheva L. Z., Menshugin I. N., VA Mazourkas., Bautin A. E., Karchevskaya K. V. Thoracic epidural anesthesia at children of early age at surgical correction of congenital heart diseases. *Anesteziologiya i reanimatologiya.* 2017; 62 (2): 117–23. (in Russian)
9. F. Lacour-Gayet, D. Clarke, J. Jacobs, J. Comas, S. Daebritz, W. Daenen, W. Gaynor, L. Hamilton, M. Jacobs, B. Maruszewski, M. Pozzi, T. Spray, G. Stellin, C. Tchervenkov, C. Mavroudis and The Aristotle Invited paper. The Aristotle score: a complexity-adjusted method to evaluate surgical results. *Committee European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2004 (25): 911–24.
10. Stark J, Gallivan S, Lovegrove J, Hamilton JRL, Monro JL, Pollock JCS, Watterson KG. Mortality rates after surgery for congenital heart defects in children and surgeon's performance. *Lancet.* 2000; 355: 1004–7.
11. K. E. Diasamidze, Yu. A. Koltsov, D. Ya. Hinchagov, K. V. Mumladze, M. M. Rybka. Results of use of high chest epidural anesthesia for patients with Atrial septal defect. The bulletin NTsSSH of the Russian Academy of Medical Science. of A. N. Bakulev. 2014; 15, (5). (in Russian)
12. Carmona F, Mata K.M., Oliveira M.S. et al. Cardiology and Cardiovascular Medicine book. ISBN 978-953-51-0993-8, Published: February 15, 2013 under CC BY 3.0 license. © The Author(s). Chapter 2 Myocardial Ischemia in Congenital Heart Disease: A Review
13. Knowles R.L., Bull C., Wren C., Wade A., Goldstein H., Dezateux C. Modelling Survival and Mortality Risk to 15 Years of Age for a National Cohort of Children with Serious Congenital Heart Defects Diagnosed in Infancy UK Collaborative Study of Congenital Heart Defects) collaborators <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0106806> Published: September 10, 2014.
14. Gaies M.G., Jeffries H.E., Niebler R.A., Pasquali S.K. Vasoactive-Inotropic Score (VIS) is Associated with Outcome After Infant Cardiac Surgery: An Analysis from the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium (PC) and Virtual PICU System Registries. *Pediatr. Crit. Care Med.* 2014; 15 (6): 529–37.
15. Ovechkin A. M., Osipov S.A. Anticoagulants and neuroaxial anesthesia (state-of-the-art review). *Vestnik intensivnoy terapii.* 2006 (3): 15–21. (in Russian).
16. Andreas Greinacher, Kathleen Selleng. Thrombocytopenia in the Intensive Care Unit Patient. *Hematology. ASH Education Book.* 2010; 2010 (1): 135–43.

Поступила 17.08.17
Принята к печати 11.11.17