

Александрова О.В.¹, Девайкин Е.В.²

Гемодинамика и вегетативный статус при проводниковой анестезии у детей

1 - ГБУЗ СО Областная детская клиническая больница № 1, г. Екатеринбург; 2 - ГОУ ВПО Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург

Aleksandrova O.V., Devaykin E. V.

Hemodynamic and vegetative state during regional anesthesia in children

Резюме

Проведен комплексный анализ состояния центральной гемодинамики и вегетативного статуса при сочетанной проводниковой анестезии (ПА) во время хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста. На основании полученных данных сделан вывод, что в условиях ПА сохраняется адекватный уровень контрактильной функции левого желудочка, сердечного выброса и нормального баланса симпатической и парасимпатической активности, на фоне которых обеспечиваются оптимальная доставка кислорода, нормальный газообмен и КОС.

Ключевые слова: центральная гемодинамика, вегетативный статус, проводниковая анестезия, дети раннего возраста, врожденная деформация кисти, блокада ноцицептивной импульсации

Summary

A complex analysis of central hemodynamic and autonomic status was made during regional anesthesia (RA) at the surgical correction of congenital brush deformation in infants. Based on these data it is concluded that under the RA retained an adequate level of contractile function of the left ventricle, cardiac output and normal balance of sympathetic and parasympathetic activity, which ensures optimal delivery of oxygen, normal gas exchange and acid-base balance.

Keywords: central hemodynamic, vegetative state, regional anesthesia, infants, congenital deformation of the brush, the blockade of nociceptive impulses

Введение

Одним из перспективных направлений современной анестезиологии является использование регионарных методик обезболивания, в частности, проводниковой анестезии [1,2,3,6,7]. Возможность блокады ноцицептивной импульсации на уровне периферических нервных сплетений или нервных стволов с минимальным воздействием на жизненно важные органы и системы позволяет снизить количество анестезиологических осложнений как во время операции, так и в раннем послеоперационном периоде [5,9,10].

Достоинствами проводниковой анестезии (ПА) у детей являются и отсутствие значимых респираторных нарушений, а также быстрое пробуждение после анестезии, длительный сенсорный блок (при минимальном моторном) без использования наркотических анальгетиков [4,8,11]. Однако, особенности педиатрической анестезиологии не позволяют применять у детей раннего возраста те же методики ПА, что и у взрослых. Применение ПА в условиях сохраненного сознания у детей затруднено. Поэтому у них целесообразнее использовать сочетанные варианты ПА с использованием внутривенной седации мидазоламом, пропофолом

или общей анестезии севофлураном [4,9,10].

Вопросы же применения сочетанной ПА при хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей грудного и раннего возраста, влияния ПА на гемодинамику и вегетативный статус, оценки адекватности сочетанной ПА на основании комплексного анализа состояния гемодинамики, индекса напряжения ВНС, газового состава крови и КОС в научной литературе освещены недостаточно.

Цель исследования - провести оценку состояния показателей центральной гемодинамики и вегетативного статуса при сочетанной ПА во время хирургической коррекции врожденных деформаций кисти у детей раннего возраста.

Материалы и методы

Исследования проведены у 24 детей грудного и раннего возраста от 5 мес. до 3 лет (средний возраст $17,74 \pm 1,49$ месяцев), которым проводилась хирургическая коррекция врожденных пороков развития кисти (синдактилия, полидактилия).

Показатели центральной гемодинамики (ЧСС, САД, УО, СИ, ФВ, ОПСС) и вегетативного статуса

исследовали методом тетраполярной реографии с помощью гемодинамического монитора МАРГ 10-01 «Микролюкс» по программе «Кентавр». Анализ активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы осуществлялся по динамике интегрального показателя вегетативного статуса - индекса напряжения (ИН) в условных единицах. В зависимости от диапазона разброса этого показателя оценивалась выраженность болевого синдрома.

Исследования гемодинамики и вегетативного статуса проводились на 6 этапах: исходный, индукция и выполнение блокады, начало операции, через 10 минут после начала операции, середина операции, конец операции. Показатели газового состава капиллярной крови, КОС, глюкозы и лактата изучались на трех этапах: перед операцией, в середине и конце оперативного вмешательства.

Методы анестезии: Всем детям проводилась пероральная премедикация 0,5% раствором мидазолама (0,5 мг/кг, но не более 2 мл) с сиропом ибупрофена в дозе 5мг/кг за 30 мин. до операции. Блокада плечевого сплетения осуществлялась надключичным доступом под ингаляционной масочной анестезией севофлюраном. Верификация плечевого сплетения выполнялась с помощью нейростимулятора «В. Braun» «Stimuplex DIG», а у 10 пациентов в сочетании с УЗИ - навигационным аппаратом «General electric». Доза 0,5 % раствора ропивакаина составила 2 мг/кг. Седация проводилась микроструйным введением мидазолама в дозе $0,47 \pm 0,02$ мг/кг/ч. Во время оперативного вмешательства проводилась инфузионная терапия солевыми растворами в объеме 7мл/кг/ч. Продолжительность оперативного вмешательства составила 80,41±8,2 минут.

Результаты и обсуждение

Исходные показатели ЧСС и САД превышали средние возрастные величины на 3,4%. Исходная та-

хикардия была обусловлена эмоциональным фоном и негативной реакцией на обследование. Умеренная тахикардия сохранялась и на 2 этапе исследования (при выполнении блокады плечевого сплетения). В дальнейшем начиная с 3-го этапа (начало операции) на фоне блокады нервного сплетения ропивакаином ЧСС снижалась в течение всего оперативного вмешательства. Снижение ЧСС до возрастной нормы особенно было выражено в середине и конце операции соответственно на: 13,02% ($p < 0,05$); 15,65% и 17,98% ($p < 0,001$). Такая стабильная нормализация ЧСС связана с эффективностью периферического блока и достаточным уровнем седации. (табл.1).

Показатели САД в середине оперативного вмешательства достоверно снизились с $64,7 \pm 6$ до $59,5 \pm 5,5$ мм рт.ст ($p < 0,05$). Аналогичное снижение претерпевали и показатели систолического и диастолического АД (табл.1).

Анализ основных параметров центральной гемодинамики (УО, СИ, ОПСС и фракции выброса левого желудочка – ФВ) показал, что при проводниковой анестезии у детей на всех этапах исследования отмечалась стабильность этих показателей. Об этом свидетельствовала тенденция к повышению УО, а в середине операции УО достоверно увеличился с $10,9 \pm 2,0$ до $11,7 \pm 2,3$ мл. Существенных изменений сердечного индекса в течение анестезии и операции не выявлено. Незначительное снижение СИ на этапах оперативного вмешательства на 2,8 - 4,9 % обусловлено, прежде всего, урежением ЧСС до нормальных возрастных величин. Достоверных изменений ОПСС на всех этапах исследования не выявлено (табл.2). Показатели ФВ были стабильны и почти на всех этапах исследования существенно не отличались от исходных показателей, за исключением V этапа, когда отмечено достоверное его увеличение ($p < 0,05$).

Оценка состояния вегетативного статуса осу-

Таблица 1. Динамика показателей ЧСС и АД, n=24 (M±σ)

Этапы	ЧСС (в мин.)	Артериальное давление (мм рт.ст.)		
		САД	АДС	АДД
I	132,21±16,04	64,74±6,85	94,46±7,65	49,87±7,41
II	125,54±15,31	58,86±4,70	88,83±7,18	43,87±5,04
III	117,58±12,21	59,12±6,02	90,04±5,38	43,67±7,38
IV	116,21±11,97	59,89±5,99	90,17±6,99	44,75±6,12
V	115,92±12,85**	59,50±5,47*	89,42±6,25*	44,54±5,89*
VI	116,25±12,66	59,69±6,18	90,75±6,12	44,17±7,46

где * - $p < 0,05$, где ** - $p < 0,001$.

Таблица 2. Динамика показателей УО, СИ, ОПСС и ФВ, n=24 (M±σ)

Этапы	УО (мл)	СИ (л/мин/м ²)	ОПСС (дин*с ⁻¹ *см ⁻⁵)	ФВ, %
I	10,92±2,06	2,87±0,43	3621±582	59,87±1,68
II	11,12±2,03	2,82±0,36	3611±495	59,67±1,78
III	11,58±2,24	2,79±0,32	3624±663	60,50±2,19
IV	11,75±2,31	2,73±0,39	3712±804	60,87±1,85
V	11,67±2,33*	2,76±0,37	3568±748	60,71±1,71*
VI	11,25±2,33	2,74±0,33	3627±658	60,75±1,53

где * - $p < 0,05$

Таблица 3. Динамика показателей IDO₂, ЧД и SpO₂, n=24 (M±σ)

Этапы	IDO ₂ (мл/мин)	ЧД (в мин)	SpO ₂ (%)
I	457,37±77,06	32,83±4,63	98,17±0,76
II	461,79±79,94	31,71±4,46	98,08±0,72
III	457,42±73,67	30,3±3,43	98,00±0,59
IV	453,54±78,23	29,04±3,04*	97,83±0,70
V	458,21±82,05	28,17±3,14**	97,96±0,75
VI	459,04±78,55	27,83±2,49**	97,92±0,77

где * - $p < 0,05$, где ** - $p < 0,001$.

Таблица 4. Показатели КОС, pCO₂, лактата, глюкозы, n=24 (M±σ)

Этапы	pH	pCO ₂ (мм рт.ст.)	BE (ммоль/л)	лактат (ммоль/л)	глюкоза (ммоль/л)
I	7,39±0,03	36,5±1,7	-1,97±1,33	1,9±0,7	4,63±0,44
V	7,39±0,04	38,98±1,9	-1,78±1	1,7±0,7	4,64±0,35*
VI	7,38±0,03	40,5±2,2**	-1,48±0,69*	1,44±0,5*	4,79±0,036**

где * - $p < 0,05$, где ** - $p < 0,001$.

шестивлялась по динамике индекса напряжения, отражающего степень напряжения симпатической и парасимпатической систем, регулирующих деятельность сердца. Чем меньше ИН, тем лучше функциональное состояние сердца. Интерпретация показателей ИН (по М.Б.Кубергеру) в у.е.:

- 48 до 199 - отсутствие болевого синдрома;
- 200 до 749 - как слабая боль;
- 750 до 2999 - как умеренная боль;
- 3000 до 6805 - как нестерпимая

На всех этапах исследования ИН существенно не изменялся, а диапазон выявленных его колебаний (от 255 до 233 уе) укладывался в зону «слабой боли», что свидетельствовало о нормальном балансе симпатической и парасимпатической активности.

Дети, оперированные в условиях ПА, в течение всего времени анестезии и операции находились на самостоятельном дыхании. У всех больных на исходном этапе исследования отмечалось тахипноэ, ЧД превышала возрастную норму, и это было связано с эмоциональным возбуждением во время проведения исследования гемодинамики (табл. 3). На этапах оперативного вмешательства на фоне ПА и седации мидазоламом выявлено достоверное снижение ЧД до возрастных норм - на 11,9; 16,4 и 17,8 % ($p < 0,05$ и $p < 0,001$).

Индекс доставки кислорода (IDO₂), зависящий от величины сердечного выброса, на всех этапах исследования оставался высоким и достоверно не изменялся. Показатели SpO₂ находились на стабильно высоком уровне (табл.3).

Показатели газообмена и КОС капиллярной крови в течение всего интраоперационного периода находились в пределах допустимых величин. Так, показатели рO₂ у исследуемых больных были достаточно стабильными и не уменьшались ниже нормальных возрастных величин. К концу оперативного вмешательства отмечено достоверное увеличение рCO₂ с 36,5±1,7 до 40,5±2,2 мм рт.ст., не выходящее за пределы возрастной

нормы (табл.4). На фоне адекватной блокады плечевого сплетения отмечалось достоверное снижение дефицита буферных оснований (BE) с -1,97±1,33 (исходно) до -1,48±0,69 ммоль/л (конец операции). Показатели pH существенно не отличались от исходных величин и колебались от 7,39±0,03 до 7,38±0,03 в конце вмешательства. Об адекватности проводниковой анестезии свидетельствовал и нормальный уровень в крови лактата и глюкозы (табл.4).

Заключение

Таким образом, оценка эффективности анестезиологической защиты от операционной травмы на основе комплексного анализа состояния центральной гемодинамики и вегетативного статуса показала, что в условиях сочетанной проводниковой анестезии сохраняется адекватный уровень контрактильной функции левого желудочка, сердечного выброса и нормального баланса симпатической и парасимпатической активности, на фоне которых обеспечиваются оптимальная доставка кислорода, нормальный газообмен и КОС. Все это свидетельствует об эффективной блокаде ноцицептивной импульсации при ПА. ■

Александрова Ольга Владимировна. Врач анестезиолог-реаниматолог Областной детской клинической больницы №1. В настоящее время работает в Первой областной клинической больнице, г. Екатеринбург; Девякин Евгений Васильевич. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии ФПК и ПП Уральского государственного медицинского университета. Главный внештатный детский анестезиолог и реаниматолог Министерства здравоохранения Свердловской области, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку - Александрова О.В. 620016, г. Екатеринбург, ул. Краснолесья д. 28, кв. 93. Тел. 8-919-372-04-90, e-mail: aleks_olga@bk.ru

Литература:

1. Александрович Ю.С., Гордеев В.И., Часных В.Г. и др. Анализ структуры ритма сердца как маркер адекватности анестезиологического пособия // *Детская хирургия* - 2003.- цб. - С.38-41.
2. Кулцв А.Г., Александрович Ю.С., Гордеев В.И., Ульрих Г.Э., Заболотский Д.В. Динамика спектральных характеристик ритма сердца при операциях с использованием центральных блокад у детей. // *Клиническая анестезиология и реаниматология* Том 3 ц5.- 2006.- С. 30-31.
3. Свалов А.И. Оценка адекватности спинальной анестезии при операциях по поводу врожденной косолапости - Дис. ... канд. мед.наук. - Екатеринбург - 2010. - С. 80
4. Hollenstein T, McNeely A, Eastabrook J, Mackey A, Flynn J. Sympathetic and parasympathetic responses to social stress across adolescence. *Dev Psychobiol.* 2012;54(2):207-214.
5. Mazzeo AT, La Monaca E, Di Leo R, Vita G, Santamaria LB. Heart rate variability: a diagnostic and prognostic tool in anesthesia and intensive care. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2011 Aug; 55(7):797-811.
6. Ecoffey, et al. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF) *Paediatr Anaesth.* 2010; 20: 1061-1069.
7. Polaner, et al. Quality assurance and improvement: the Pediatric Regional Anesthesia Network. *Paediatr Anaesth.* 2012; 22:115-119.
8. Rappaport, et al. Defining safe use of anesthesia in children. *NEJM.* 2011; 364:1387-1390.
9. Регионарная анестезия в педиатрии: монография / В.Л.Айзенберг, Г.Э.Ульрих, Л.Е. Цыпин, Д.В. Заболотский. - СПб.: Синтез Бук, 2011. - 304с.
10. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJ, Franco CD, Hogan QH. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Reg Anesth Pain Med.*2009; 34 (2):134-170.
11. Suresh S, Wheeler M. Practical pediatric regional anesthesia. *Anesthesiol Clin North America.*2002; 20(1):83-113.