

## ВЫВОДЫ

1. Интраоперационная летальность повышается при недостаточной компенсации объема циркулирующей крови и утраченных эритроцитов — при объеме интраоперационной инфузионно-трансфузионной терапии, не превышающем 1,5 объема кровопотери, и гемотрансфузии менее 50% объема кровопотери.

2. Госпитальную летальность повышают инфузия максимально разрешенных доз коллоидов (более 2 л), трансфузия больших объемов свежзамороженной плазмы (более 2 л) и более 2 стандартных доз донорских эритроцитов.

3. Одним из предикторов неблагоприятного результата лечения является раннее начало гемотрансфузии донорских эритроцитов непосредственно после вводной анестезии и лапаротомии.

4. Интраоперационная и госпитальная летальность повышается при темпе интраоперационной инфузионно-трансфузионной терапии более 1 объема циркулирующей крови в час и при необходимости применять коллоиды после осуществления хирургического гемостаза.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ермолов А. С., Хубутия М. Ш., Абакумов М. М. (ред.). Абдоминальная травма: Руководство для врачей. М.: Изд. дом "Видар-М"; 2010.
2. Ермолов А. С., Хватов В. Б., Сахарова Е. А., Клюквин И. Ю. Спо-

соб интраоперационной аппаратной реинфузии аутокрови. Пат. РФ № 2232031 от 10.07.04.

3. Румянцев А. Г., Аграненко В. А., Брюсов П. Г. Клиническая трансфузиология. М.: ГЭОТАР Медицина; 1997.
4. ACS Committee on Trauma. Abdominal trauma. In: ATLS student course manual. 7-th ed. 2004. 131—150.
5. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Early care of the injured patient. 3-rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1982. 24—26.
6. Tien H., Nascimento B. Jr., Callum J., Rizoli S. An approach to transfusion and hemorrhage in trauma: current perspectives on restrictive transfusion strategies. J. Can. Chir. 2007; 50 (3): 202—209.
7. Dries D. J. The contemporary role of blood products and components used in trauma resuscitation. Scand. J. Trauma, Resuscit. Emerg. Med. 2010; 18: 63—79.
8. Kozek-Langenecker S. Management of massive operative blood loss. Minerva Anesthesiol. 2007; 73: 401—415.
9. Rossaint R., Bouillon B., Cerny V. et al. Management of Bleeding Following Major Trauma: An updated European guideline. Crit. Care 2010; 14 (2): R52.
10. Nunez T. C., Cottonb B. A., Transfusion therapy in hemorrhagic shock. Curr. Opin. Crit. Care 2009; 15 (6): 536—541.
11. Perioperative transfusion medicine. 2-nd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 2006.
12. Sihler K. C., Napolitano L. M. Complications of massive transfusion. Chest 2010; 137: 209—220.
13. Spinella P. C., Holcomb J. B. Resuscitation and transfusion principles for traumatic hemorrhagic shock. Blood Rev. 2009; 23 (6): 231—240.

Поступила 07.11.11

© А. А. ЕЖЕВСКАЯ, Ж. Б. ПРУСАКОВА, 2012

УДК 617-089.5-032:611.819.59]:616.711-007.55-089

А. А. Ежеская, Ж. Б. Прусакова

## ЭПИДУРАЛЬНАЯ АНАЛЬГЕЗИЯ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СКОЛИОЗА

ФГУ Нижегородский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии  
Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации

В статье представлены данные об использовании двухуровневой эпидуральной анальгезии как компонента общей анестезии и послеоперационного обезболивания при хирургической коррекции сколиоза на передних и задних структурах позвоночника. В исследование включено 150 пациентов в возрасте от 12 до 25 лет. Все пациенты были разделены на 4 группы. Пациентам 2-й и 3-й групп проводили эпидуральную анальгезию 0,75% ропивакаином и общую анестезию севофлураном или пропофолом. В 1-й и 4-й группах проводили тотальную внутривенную анестезию пропофолом с фентанилом или севофлураном с фентанилом. После операции наилучший эффект был отмечен в 3-й группе, где проводили эпидуральную инфузию 0,2% ропивакаина с фентанилом (1 мкг/мл) и адреналином (2 мкг/мл) через 2 катетера. Отмечено уменьшение кровопотери более чем на 50% в группах с эпидуральной анальгезией.

Ключевые слова: сколиоз, двухуровневая эпидуральная анальгезия, послеоперационный болевой синдром, хирургический стресс-ответ

### EPIDURAL ANALGESIA IN SURGICAL TREATMENT OF SCOLIOSIS

Ezhevskaya A.A., Prusakova Zh. B.

The article provides data on the use of a two-level epidural analgesia as a component of general anesthesia and postoperative analgesia in surgical treatment of scoliosis on the front and back structures of the spine. The study included 150 patients aged from 12 to 25 years. All the patients were divided into 4 groups. The patients of the 2-nd and 3-rd groups before the main stage was carried out an epidural analgesia with 0.75% ropivacaine and sevoflurane - propofol general anaesthesia. In the 1-st and 4-th group carried out an propofol-fentanyl TIVA or inhalational sevoflurane-fentanyl one. The best result were obtained in the 3-rd group, where they carried out the infusion 0.2% ropivacaine with fentanyl (1 µg/ml) and epinephrine (2µg/ml) via 2 epidural catheters. It was noted decreased blood loss by more than 50% in groups with epidural analgesia.

Key words: scoliosis, two-level epidural analgesia, postoperative pain syndrome, surgical stress-response

**Введение.** Оперативное лечение тяжелых форм сколиоза по-прежнему является единственным методом, позволяющим предотвратить прогрессирование расстройств жизненно важных функций организма. При этом такие факторы, как вынужденная массивная операционная травма, продолжительность хирургической операции, неизбежная массивная кровопотеря и исходные кардиопульмональные дисфункции, определяют высокий операционно-анестезиологический риск вертеброхирургических операций. Сохраняются значительная частота опасных послеоперационных осложнений и достаточно высокий уровень послеоперационной летальности, достигающий 1,06% [1, 2].

Анестезиологическое обеспечение корригирующих операций относится к числу наиболее сложных и недостаточно решенных проблем современной вертеброхирургии. Сохраняют актуальность поиск путей и способов реализации высокоэффективной анестезиологической защиты, разработка более информативного интраоперационного мониторинга состояния функции спинного мозга, а также поиск возможности снижения интраоперационной кровопотери, рационального выбора режимов ИВЛ, интраоперационного контроля кардиогемодинамики и состояния гемодинамики в легких [3]. Тем не менее в современной литературе имеется небольшое количество сообщений о применении эпидуральной анестезии при деформациях позвоночника, так как до недавнего времени считалось опасным проводить пункцию эпидурального пространства у таких пациентов [4]. S. Eschertzhuber и соавт. [5] показали, что высокие дозы морфина, вводимые перед операцией коррекции сколиоза интратекально (5 мкг/кг) в комбинации с суфентанилом, вызывают адекватную послеоперационную анальгезию и кровосберегающий эффект при отсутствии побочных влияний, однако сопровождаются более длительным восстановлением сознания и дыхания и отсроченной экстубацией трахеи. M. Wenk и соавт. [6, 7] изучили эффективность периоперационной грудной эпидуральной анальгезии при передних вмешательствах по поводу коррекции сколиоза. Однако при дорсальных вмешательствах на позвоночнике известно, что эпидуральная анальгезия используется только на послеоперационном этапе [8, 9].

Цель исследования — разработка и оптимизация анестезиологического обеспечения операций коррекции сколиоза и послеоперационного обезболивания на основе эпидуральной анальгезии.

**Материал и методы.** В исследование включено 150 пациентов в возрасте от 12 до 25 лет с кифо- и лордосколиотическими деформациями позвоночника 3—4-й степени (132 женщины и 18 мужчин), оперированные с 2005 по 2011 г. Степень тяжести больных определяли по ASA: у 82% пациентов III степень, у 18% II. Одноэтапные вмешательства производились 115 больным, двухэтапные вмешательства — 55. Длительность операций составила  $385,8 \pm 27,4$  мин (от 4 до 9 ч). 1-й этап производили путем торакотомии, выполняли многоуровневые дискэтомии. Задняя коррекция деформации позвоночника состояла из многоуровневых остеотомий, фиксации позвоночника инструментарием GDI либо USS 2. Всем пациентам выполняли стандартную премедикацию за 30 мин до вводного наркоза. Для миорелаксации использовали эсмерон в дозе 0,6 мг/кг для интубации трахеи и в дозе 5 мкг/кг/мин для постоянной инфузии во время операции. В течение операции и в послеоперационном периоде (первые 4 ч) всем пациентам проводили аппаратную реинфузию аутокрови с помощью CATS фирмы "Fresenius" (Германия) для высококачественной обработки и возвращения отмытого эри-

тронцентра с гематокритом 75%. Инфузионную терапию в соответствии с темпом кровопотери осуществляли коллоидами и кристаллоидами. Свежезамороженную плазму (СЗП) переливали при кровопотере, превышающей 25—30% ОЦК. Переливание эритроцитарной массы проводили по показаниям после контрольных анализов крови при уровне Hb менее 75 г/л. После операции все больные получали базисную анальгезию перфалганом, кеторолаком (больным старше 14 лет) или метамизолом в возрастных дозах.

Для сравнительной оценки эффективности методов все больные были разделены на 4 группы. 1-ю группу (27 пациентов) оценивали ретроспективно, обезболивание проводили по стандартной методике. Индукцию в анестезию выполняли внутривенно пропофолом (3 мг/кг) и фентанилом (2 мкг/кг), поддержание анестезии — постоянной инфузией пропофола 4—6 мг/кг/ч, болюсным введением фентанила перед разрезом в дозе 0,004 мг/кг, затем инфузией со скоростью  $0,003 \pm 0,001$  мг/кг/ч. Дополнительно вводили клофелин болюсно или инфузией 0,5—0,6 мкг/кг/ч. Послеоперационное обезболивание проводили внутримышечным введением опиоидов "по требованию" (промедол 20 мг 2—4 раза в сутки). Остальные пациенты путем простой рандомизации были разделены на 3 группы. Во 2-й и 3-й группах (25 и 70 пациентов, соответственно) при двухэтапных вмешательствах применяли эпидуральную анальгезию (ЭА) следующим образом. Перед торакотомией больным выполняли эпидуральную пункцию на верхнегрудном уровне  $Th_{IV}$ — $Th_{VII}$  и устанавливали катетер на 3—5 см краниально. Всем пациентам после тест-дозы — 2 мл 2% раствора лидокаина — вводили 5—10 мл 0,75% раствора ропивакаина. После окончания 1-го этапа операции (перед дорсальной хирургической коррекцией деформации позвоночника) в эпидуральный катетер повторно вводили 4—7 мл 0,375—0,75% раствора ропивакаина, затем катетер удаляли. На нижегрудном или поясничном уровне ( $Th_X$ — $L_{II}$ ) выполняли вторую эпидуральную пункцию с введением 7—13 мл 0,75% раствора ропивакаина. В случаях одноэтапной коррекции деформации позвоночника ЭА осуществляли последовательно на двух уровнях —  $Th_{II}$ — $Th_{VII}$  и  $Th_X$ — $L_{II}$  0,75% раствором ропивакаина — 5—7 и 7—14 мл соответственно. Поддерживали поверхностную анестезию во 2-й группе инфузией пропофола по целевой концентрации (1—1,5 мг/мл), в 3-й группе — ингаляцией паров севофлурана (0,8—1,5 об.%) в низкочастотном контуре с  $FiO_2$  0,4—0,5 аппаратом Dräger-Tiro. В послеоперационном периоде пациентам 2-й и 3-й групп проводили продленную ЭА (ПЭА). Для этого в конце операции перед ушиванием раны хирурги устанавливали 2 эпидуральных катетера на верхнегрудном ( $Th_{IV}$ — $Th_{VII}$ ) и нижегрудном (или поясничном) ( $Th_X$ — $L_{II}$ ) уровнях. Катетеры заводили на 4—5 см в краниальном направлении. Пациентам 2-й группы ПЭА проводили 0,2% раствором ропивакаина со скоростью 0,1 мл/кг/ч в верхний и 0,1—0,15 мл/кг/ч в нижний катетеры. Пациентам 3-й группы ПЭА проводили путем непрерывной инфузии смеси 0,2% раствора ропивакаина с фентанилом (1 мкг/мл) и адренилином (2 мкг/мл) со скоростью 0,05—0,1 мл/кг/ч в верхний и 0,05—0,15 мл/кг/ч в нижний катетеры. После перевода пациентов из реанимации в хирургическое отделение продолжали ПЭА в течение 3—5 сут с помощью эластомерных инфузионных помп со скоростью введения до 8 мл/ч и наличием "болусного модуля" — 2 мл и локаут-интервала 15 мин. В 4-й группе (28 больных) индукцию в анестезию проводили севофлураном (8 об.%, поток 8 л/мин) и фентанилом (2 мкг/кг), поддержание анестезии — ингаляцией паров севофлурана (1,8—2,2 МАК), инфузией фентанила — 2 мкг/кг/ч и болюсным введением фентанила в дозе 50—100 мкг перед разрезом и наиболее травматичным этапом. После операции проводили контролируемую пациентом анальгезию (КПА) внутривенной инфузией промедола (скорость введения 0,05 мг/кг/ч, болюс 0,02 мг/кг, локаут-интервал 30 мин).

Исследования проводились на следующих этапах: 1-й этап — исходный перед операцией, 2-й этап — разрез, 3-й этап — травматичный этап, 4-й этап — конец операции, 5-й этап — через 4 ч после операции, 6-й этап — через 16 ч после операции. Показатели системной гемодинамики (систолическое АД (САД), АД<sub>ср</sub>, ЧСС, сердечный индекс (СИ), индекс системного сосудистого сопротивления (ИССС) измеряли неинвазивным методом аппаратами NICCOMO (Германия), NIHON CONDEN (Япония). В 3-й и

#### Информация для контакта.

Ежевская Анна Александровна — канд. мед. наук, науч. сотр. группы анестезии-реанимации, Нижний Новгород. E-mail: annaezhe@yandex.ru

Таблица 1

**Кровопотеря и трансфузионная терапия в периоперационном периоде ( $M \pm m$ )**

Группа	Кровопотеря, мл		Препараты донорской крови за 1-е сутки, мл	
	во время операции	1-е сутки после операции	свежезамороженная плазма	эритроцитная масса
1-я	1969,6 ± 89,3	443,1 ± 26,3	920 ± 17,5	569,1 ± 12,2
2-я	1200,3 ± 80,5	433,6 ± 19,4	367,5 ± 5,8	0
3-я	978,1 ± 76,3	319,3 ± 20,4	216,7 ± 7,7	0
4-я	1492,4 ± 94,5	388,1 ± 12,7	379,6 ± 7,5	137,7 ± 4,60

4-й группах определяли уровень глюкозы и кортизола сыворотки крови. Послеоперационный болевой синдром (ПБС) оценивали по интенсивности боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), потребности в наркотических анальгетиках. Объем кровопотери определяли во время операции и 1-е сутки послеоперационного периода. Оценивали объемы трансфузируемых донорских сред, аутогемотрансфузии, инфузионной терапии. Статистический анализ проводили в зависимости от типа распределения изучаемых признаков и выполнения условий применимости критериев, используя программу Statistica 6.0. Множественное сравнение групп по одному признаку проводили, применяя критерий ANOVA или Краскела—Уоллиса. Сравнение двух зависимых групп по одному признаку проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента или критерия Вилкоксона.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Исследование выявило статистически значимое снижение объема интраоперационной кровопотери в 2 и 2,5 раза во 2-й и 3-й группах по сравнению с 1-й и 4-й группами (табл. 1). В результате эпидуральной блокады и аутогемотрансфузии удалось исключить трансфузии донорской эритроцитной массы во 2-й и 3-й группах, а объем перелитой СЗП снизить в 2,5—3 раза соответственно.

**Показатели гемодинамики на этапах операции ( $M \pm m$ )**

Этап	Группа	САД, мм рт. ст.	АД <sub>ср</sub> , мм рт. ст.	ЧСС в 1 мин	СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	ИССС, дин · с · см <sup>-5</sup>
1-й	1-я	123,3 ± 5,9 <sup>#</sup>	84,2 ± 3,2 <sup>#</sup>	90,3 ± 5,2 <sup>#</sup>	3,8 ± 0,2	1450,2 ± 85,4 <sup>#</sup>
	2-я	118,7 ± 6,3 <sup>#</sup>	80,9 ± 1,4 <sup>#</sup>	92,4 ± 7,5 <sup>#</sup>	3,9 ± 0,1 <sup>#</sup>	1708,7 ± 79,5
	3-я	115,9 ± 6,8 <sup>#</sup>	87,5 ± 1,2 <sup>#</sup>	88,7 ± 3,9 <sup>#</sup>	3,7 ± 0,3 <sup>#</sup>	1567,5 ± 102,3 <sup>#</sup>
	4-я	120,1 ± 9,1 <sup>#</sup>	85,4 ± 2,8 <sup>#</sup>	90,1 ± 4,2 <sup>#</sup>	3,6 ± 0,1	1685,6 ± 97,9 <sup>#</sup>
2-й	1-я	118,8 ± 12,4 <sup>*</sup>	85,6 ± 6,9 <sup>*</sup>	90,3 ± 8,6 <sup>*</sup>	3,5 ± 0,1 <sup>*</sup>	2298,8 ± 134,6 <sup>*</sup> , *
	2-я	92,6 ± 8,9 <sup>*, #</sup>	70,5 ± 2,8 <sup>*, #</sup>	68,1 ± 7,3 <sup>*, #</sup>	2,7 ± 0,3 <sup>*</sup>	1308,7 ± 109,2 <sup>*, #</sup> , *
	3-я	93,1 ± 7,4 <sup>*, #</sup>	66,4 ± 5,3 <sup>*, #</sup>	72,2 ± 5,3 <sup>*, #</sup>	2,8 ± 0,2 <sup>*</sup>	1348,3 ± 87,3 <sup>*, #</sup> , *
	4-я	110,7 ± 5,8 <sup>#</sup>	75,3 ± 1,9 <sup>*, #</sup>	82,4 ± 4,7	3,2 ± 0,1	1755,4 ± 104,4 <sup>*</sup>
3-й	1-я	102,6 ± 10,2 <sup>*, #</sup>	76,3 ± 7,9 <sup>*, #</sup>	72,4 ± 5,6 <sup>#</sup>	3,6 ± 0,5 <sup>*</sup>	2366,4 ± 105,2 <sup>*, #</sup> , *
	2-я	95,5 ± 6,7 <sup>#</sup>	65,2 ± 4,2 <sup>*, #</sup>	66,3 ± 8,5 <sup>#</sup>	2,6 ± 0,3 <sup>*, #</sup> , *	1845,5 ± 110,4 <sup>*</sup>
	3-я	88,6 ± 5,7 <sup>*, #</sup>	65,6 ± 8,8 <sup>*, #</sup>	69,2 ± 4,3 <sup>#</sup>	2,8 ± 0,6 <sup>*, #</sup> , *	1765,9 ± 114,1 <sup>*, #</sup> , *
	4-я	98,8 ± 9,2 <sup>#</sup>	70,4 ± 7,3 <sup>#</sup>	78,6 ± 5,4 <sup>#</sup>	3,0 ± 0,4 <sup>*</sup>	2200,2 ± 124,7 <sup>#</sup>
4-й	1-я	100,2 ± 5,9 <sup>#</sup>	79,5 ± 3,5	95,4 ± 5,9	3,9 ± 0,1 <sup>*</sup>	2007,5 ± 105,3 <sup>#</sup>
	2-я	105,5 ± 7,5 <sup>#</sup>	80,3 ± 2,7	85,4 ± 4,7	3,0 ± 0,2 <sup>*</sup>	1785,6 ± 89,4 <sup>*</sup>
	3-я	107,6 ± 5,9 <sup>#</sup>	87,9 ± 5,4	88,6 ± 9,3	3,3 ± 0,3	1896,5 ± 79,6
	4-я	110,3 ± 4,5	80,3 ± 8,3	92,2 ± 8,5	3,8 ± 0,1	2104,3 ± 69,5 <sup>*</sup>

Примечание. \* —  $p < 0,05$  — достоверные различия при сравнении между группами, # —  $p < 0,05$  — достоверные различия при сравнении между этапами одной группы.

Кроме того, отмечено уменьшение объема интраоперационной инфузионной терапии и аутогемотрансфузии во 2-й и 3-й группах на 40 и 50% по сравнению с 1-й и 4-й. Достоверно различался объем трансфузируемой донорской эритроцитной массы между группами на 1, 2 и 3-и сутки после операции, что высоко коррелировало с уровнем гемоглобина на этих этапах.

Изучение системной гемодинамики показало, что в группах пациентов, которым проводилось поддержание анестезии севофлураном, выявлены более стабильные показатели САД, АД<sub>ср</sub>, ЧСС. Во 2-й и 3-й группах показатели ЧСС, ИССС, СИ и АД<sub>ср</sub> были статистически значимо меньше (на 10—15%) за счет эффекта симпатиколитизиса на уровне заблокированных сегментов. В 10% случаев у пациентов 2-й и 3-й групп системную гемодинамику поддерживали инфузией адреналина 1—3 мкг/мин (всего 0,3 ± 0,05 мг), в 3% случаев — дробным введением эфедрина 7,5 ± 2,5 мг. В 1-й группе на наиболее травматичном этапе (3-й этап) отмечалось статистически значимое повышение САД, АД<sub>ср</sub>, СИ, ИССС на 15—25%, что частично объясняет большие объемы периоперационной кровопотери (табл. 2).

Сравнительный анализ ПБС показал, что в 1-й группе пациенты периодически предъявляли жалобы на умеренные боли в покое (4,7 ± 1,1 балла) и сильные боли (6,5 ± 1,8 балла) при активизации, оцениваемые по ВАШ. Потребность в наркотическом анальгетике промедола составила в этой группе 80,4 ± 15,3 мг. Пациенты 1-й группы не могли самостоятельно поворачиваться на бок или на живот, ПБС усиливался при глубоком дыхании и кашле. Больные оценивали качество обезболивания как удовлетворительное. У пациентов 2-й группы ПБС в покое составил 2,6 ± 0,7 балла по ВАШ, при активизации усиливался до 5,2 ± 0,6 балла. Во 2-й группе 65,4% пациентов нуждались в дополнительном введении промедола (31,8 ± 9,8 мг/сут). У пациентов 3-й группы ПБС в покое и при активизации был минимальным — 0,9 ± 0,5 и 2,1 ± 0,7 балла соответственно. Скорость эпидуральной инфузии составила 3,7 ± 0,6 мл в верхний эпидуральный катетер и 5,5 ± 0,5 мл в нижний. В дополнительном введении промедола

Таблица 2

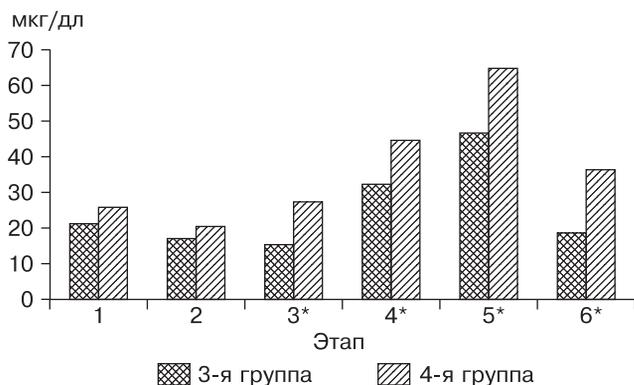


Рис. 1. Динамика кортизола сыворотки крови на этапах исследования. \*  $p < 0,05$ .

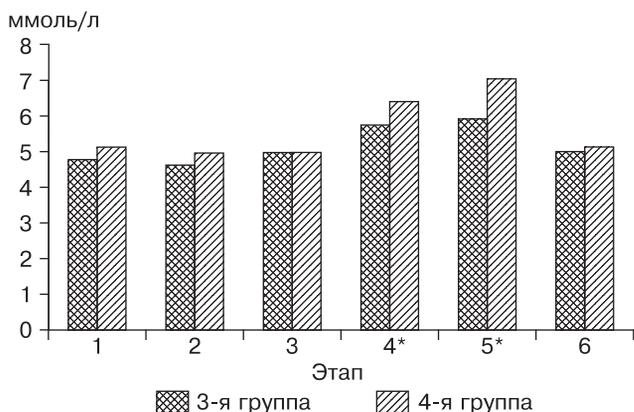


Рис. 2. Динамика глюкозы сыворотки крови на этапах исследования. \*  $p < 0,05$ .

нуждались 4,2% пациентов. Больные оценивали обезболивание как хорошее и отличное. Пациенты 4-й группы отметили хорошее качество обезболивания, однако на фоне постоянной концентрации наркотического анальгетика в крови эти больные большую часть времени находились под умеренной седацией, были вялыми и адинамичными.

Исследование стандартных маркеров хирургического стресса в 3-й и 4-й группах подтвердило данные ряда авторов, изучавших хирургический стресс-ответ [10]. Мы обнаружили, что уровень кортизола с началом операции повышался в обеих группах, однако к моменту ее окончания и в послеоперационном периоде был достоверно ниже у пациентов, оперированных в условиях эпидурального обезболивания (рис. 1). У пациентов 3-й группы концентрация кортизола возвращалась к норме уже на утро после операции.

Другим важным признаком хирургического стресса является выраженное повышение уровней глюкозы в крови [11, 12]. Изучение уровня глюкозы сыворотки крови, на этапах исследования не выявило статистически значимых различий в динамике гликемии между всеми группами больных во время операции, что свидетельствует об адекватной анестезии (рис. 2). Однако к концу операции и через 4 ч после нее содержание глюкозы в сыворотке крови в 4-й группе повышалось и превысило нормальные

значения в отличие от пациентов 3-й группы, что также подтверждает важность адекватной блокады симпатической адренергической стимуляции.

## ВЫВОДЫ

1. Эпидуральная анальгезия при операциях коррекции сколиоза может быть успешно использована как во время оперативного вмешательства, так и в послеоперационном периоде, обеспечивая надежную многоуровневую ноцицепцию, отчетливый кровесберегающий эффект и модуляцию эндокринного стресс-ответа.

2. Двухуровневая эпидуральная анальгезия способствует оптимальному распространению раствора местного анестетика, захватывая все заинтересованные дерматомы, а использование ропивакаина в смеси с фентанилом и адреналином для продленной анальгезии позволяет достичь наилучшего обезболивающего эффекта без развития побочных реакций и осложнений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева М. Н. Массивная кровопотеря как фактор риска в хирургии сколиоза: пути решения проблемы. Хирургия позвоночника 2009; 4: 70—79.
2. Михайловский М. В., Фомичев Н. Г. Хирургия деформаций позвоночника. Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во; 2002.
3. Хиновкер В. В., Назаров И. П. Продленная эпидуральная анальгезия после оперативного лечения сколиоза. Анестезиол. и реаниматол. 2006; 4: 68—70.
4. Ульрих Э. В., Андронников В. Ю., Ульрих Г. Э. Эпидуральная блокада как компонент анестезии у детей с деформацией позвоночника. В кн.: Материалы научно-практической конф. "50 лет детской хирургической службе Ярославля". Ярославль; 1996. 55—56.
5. Eschertzhuber S., Hohlrieder M., Keller C., Oswald E. Comparison of high- and low-dose intrathecal morphine for spinal fusion in children. Br. J. Anaesth. 2008; 100 (4): 538—543.
6. Lowry K. J., Tobias J. D., Kittle D. et al. Postoperative pain control using epidural catheters after anterior spinal fusion for adolescent scoliosis. Spine 2001; 26 (11): 1290—1293.
7. Wenk M., Ertmer C., Weber T. P. et al. Feasibility and efficacy of preoperative epidural catheter placement for anterior scoliosis surgery. Anesthesiology 2010; 13: 353—359.
8. Blumenthal S., Min K., Nadig M., Borgeat A. Double epidural catheter with ropivacaine versus intravenous morphine: a comparison for postoperative analgesia after scoliosis correction surgery. Anesthesiology 2005; 102: 175—180.
9. Tobias J. D., Gaines R. W., Lowry K. J. et al. A dual epidural catheter technique to provide analgesia following posterior spinal fusion for scoliosis in children and adolescents. Paediatr. Anaesth. 2001; 11: 199—203.
10. Любошевский П. А., Забусов А. В., Артамонова Н. И. Общ. реаниматол. 2009; 5 (4): 13—17.
11. Овечкин А. М. Хирургический стресс-ответ, его патофизиологическая значимость и способы модуляции. Регион. анест. и леч. острой боли 2008; 2 (2): 49—62.
12. Kehlet H. Effect of pain relief on the surgical stress response. Region. Anaesth. 1996; 21 (6S): 35—37.

Поступила 28.11.11