

А.А. Ежевская

**ОПТИМИЗАЦИЯ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ  
ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СКОЛИОЗА****ФГУ «Нижегородский НИИТО» Минздравсоцразвития России (Нижний Новгород)**

В статье представлены данные об использовании двухуровневой эпидуральной анальгезии как компонента мультимодальной анестезии и в послеоперационном периоде при хирургической коррекции сколиоза на передних и задних структурах позвоночника. В исследование включено 165 пациентов в возрасте от 12 до 25 лет. Все пациенты были разделены на 4 группы. Пациентам группы ЭА-севоран и ЭА-пропофол перед передним и задним этапами проводили эпидуральную анестезию 0,75 % ропивакаином и общую анестезию севофлураном ( $n = 70$ ) или пропофолом ( $n = 25$ ). В контрольных группах проводили тотальную внутривенную анестезию пропофолом, фентанилом и клофелином (Пропофол,  $n = 25$ ) или севофлураном и фентанилом (Севоран,  $n = 45$ ). После операции в группе ЭА-пропофол продолжали эпидуральную инфузию 0,2 % ропивакаина в 2 катетера, в группах ЭА-севоран и Севоран — вводили смесь 0,2 % ропивакаина с фентанилом 1 мкг/мл и адреналином 2 мкг/мл, где был отмечен наилучший эффект. Отмечено уменьшение кровопотери более чем 50 % в группах с эпидуральной анальгезией.

**Ключевые слова:** сколиоз, продленная эпидуральная анальгезия, инфузионная помпа, визуально-аналоговая шкала

**OPTIMIZATION OF MULTIMODAL ANESTHESIA DURING OPERATIONS  
OF SURGICAL CORRECTION OF SCOLIOSIS**

А.А. Ezhevskaya

**Research Institute of Traumatology and Orthopedics of Public Health Ministry of RF, Nizhny Novgorod**

The article presents data about using of two-level epidural analgesia as a component of multimodal anesthesia and postoperative period in the surgical correction of scoliosis in the anterior and posterior structures of the spine. The study included 165 patients aged 12 to 25 years. All patients were divided into 4 groups. Epidural anesthesia using before ventral and dorsal spinal fusion with 0,75 % ropivacaine in patients group EA-Sevoran and EA-propofol. In addition we used general anesthesia with sevoflurane ( $n = 70$ ) or propofol ( $n = 25$ ). In the control groups we used a total intravenous anesthesia of propofol, fentanyl and clonidine (Propofol,  $n = 25$ ) or general anesthesia of sevoflurane and fentanyl (Sevoran,  $n = 45$ ). After surgery in group EA-propofol continued epidural infusion of ropivacaine 0.2 % at two-level catheter, in groups EA-Sevoran and Sevoran — injected a mixture of 0.2 % ropivacaine with fentanyl 1 mcg/ml and epinephrine 2 mcg/ml, which was awarded the best effect. In addition the blood loss was reduced slightly more 50 % in the groups with epidural analgesia.

**Key words:** scoliosis, continuous epidural analgesia, infusion pump, visual analogue scale

Анестезиологическое обеспечение корригирующих операций на позвоночнике относится к числу наиболее сложных и недостаточно решенных проблем современной вертеброхирургии. По самым осторожным данным статистики сколиозом поражено до 1,0–1,5 % населения. При этом тяжелые степени деформации встречаются в 0,5 % случаев, в масштабах страны — до 1 млн. человек. Болезнь вызывает грубое многоплоскостное искривление позвоночного столба, обезображивает туловище больного, нарушает работу сердца и легких, приводит к инвалидизации и даже ранней смерти пациентов [3, 6].

В связи с успехами хирургии позвоночника, которые во многом определяются и достижениями анестезиологии, на современном этапе созданы предпосылки для выполнения одномоментного двухэтапного оперативного лечения сколиотических деформаций, что значительно увеличивает длительность, травматичность операций и объем интраоперационной кровопотери до 70–80 % ОЦК [2]. Комбинированная анестезия, основанная на сочетании поверхностного наркоза (как правило,

ингаляционного) и эпидуральной анальгезии местным анестетиком и сильным опиоидом, достаточно давно стала основным методом анестезиологической защиты пациента при всех операциях, выполняемых посредством торакотомии [10].

Известно, что факторы стресса, мощного ноцицептивного воздействия, гиповолемии предопределяют шокогенность и высокую травматичность вертеброхирургических операций. Любые обширные хирургические операции сопровождаются выраженной адренергической стимуляцией, инициирующей гормональный стресс-ответ и системную воспалительную реакцию [4, 12]. Данные патофизиологические изменения способствуют выраженным нарушениям легочной и кардиальной функций.

Ряд проведенных исследований показал, что при высокотравматичных операциях оптимальным является мультимодальный подход, предусматривающий общую анестезию с использованием грудной эпидуральной блокады в качестве компонента, раннюю экстубацию, послеоперационную продленную эпидуральную анальгезию, раннее начало энтерального питания, раннюю активизацию

цию пациентов [13]. Комбинированная анестезия, основанная на сочетании поверхностного наркоза (как правило, ингаляционного) и эпидуральной анальгезии местным анестетиком и сильным опиоидом, достаточно давно стала основным методом анестезиологической защиты пациента при всех операциях, выполняемых посредством торакотомии [1]. Однако в нейрохирургии существует ряд «проблем»: неоднозначное отношение к регионарной анестезии анестезиологов и нейрохирургов; патологические изменения позвоночника и спинного мозга, определяющие относительные противопоказания к регионарным методам обезболивания; юридические проблемы; дорсальный хирургический доступ (как правило, на всем протяжении позвоночника от Th2 – Th4 до L1 – L4) [9, 14].

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 [5]. S. Eschertzhuber et al. (2008) показали, что высокие дозы морфина, вводимые перед операцией коррекции сколиоза интратекально (5 мкг/кг) в комбинации с суфентанилом вызывают адекватную послеоперационную анальгезию, кровосберегающий эффект при отсутствии особых побочных влияний, однако сопровождаются более длительным восстановлением сознания и дыхания и отсроченной экстубацией трахеи [8]. Wenk M. et al. (2010) изучили эффективность периоперационной грудной эпидуральной анальгезии при передних вмешательствах по поводу коррекции сколиоза [11]. Однако при дорсальных вмешательствах на позвоночнике известно об использовании эпидуральной анальгезии только на послеоперационном этапе [7, 15].

**Целью исследования** явилась разработка и оптимизация метода мультимодальной эпидуральной анальгезии в комплексном периоперационном обеспечении операций хирургической коррекции сколиоза и оценка ее эффективности и безопасности.

#### МЕТОДИКА

В исследование включено 165 пациентов, большинство которых составили подростки в возрасте от 12 до 25 лет, с кифо- и лордосколиотическими деформациями позвоночника 3 – 4 степени в 95,7 % (145 девочек и 20 мальчиков, средний возраст составил  $14,5 \pm 3,3$  лет, средний вес –  $47,7 \pm 7,6$  кг), оперированные в период с 2005 по 2011 гг. Степень тяжести больных определяли по ASA: у 82 % пациентов – III степень, у остальных – II. Одноэтапные вмешательства проводились 110 больным, двухэтапные вмешательства – 55. Длительность операций составила  $385,8 \pm 27,4$  мин (от 4 до 9 ч). Первый этап проводили путем торакотомии, выполняли многоуровневые дискэктомии. Задняя коррекция деформации позвоночника состояла из многоуровневых остеотомий, фиксации позвоночника инструментарием CDI либо USS 2.

Для сравнительной оценки эффективности методов все больные были разделены на 4 группы: Пропофол, Севоран, ЭА-пропофол, ЭА-севоран. Количество одно- и двухэтапных операций сравнимо во всех группах. Всем больным проводилась предоперационная подготовка стимуляторами эритропоза, фолиевой кислотой, витамином B12 500 мкг/сутки, препаратами железа. Все пациенты получали стандартную премедикацию за 30 мин до вводного наркоза (10 мг диазепама; 0,1 мг на 10 кг веса 0,1 % раствора атропина сульфата и 0,2 мг/кг раствора супрастина). Индукцию в анестезию проводили внутривенно пропофолом (3 мг/кг), и фентанилом (2 мкг/кг). Интубацию трахеи проводили после введения эсмерона (0,6 мг/кг). Поддержание анестезии в группе Пропофол ( $n = 25$ ) выполняли по методике: пропофол – 4 – 6 мг/кг/час; фентанил – 0,004 мг/кг болюсно перед разрезом, затем инфузия со скоростью  $0,003 \pm 0,001$  мг/кг/час; клофелин – 0,5 – 0,6 мкг/кг/час.

Миорелаксацию поддерживали эсмероном 5 мкг/кг/мин во всех группах больных.

В группе Севоран ( $n = 45$ ) индукцию в анестезию 20 пациентам проводили внутривенно пропофолом (3 мг/кг), и фентанилом (2 мкг/кг), 25 больным – севофлюраном (болюсная индукция 8 об.%, поток 8 л/мин). Поддержание анестезии проводили ингаляцией паров севофлурана (1,8 – 2,2 МАК) в низкпоточном контуре с FiO<sub>2</sub> 0,4 – 0,5 аппаратом Drager-Tiro, постоянной инфузией фентанила со скоростью 2 мкг/кг/час и болюсным введением перед разрезом и травматичными этапами.

Пациентам в группах ЭА-пропофол ( $n = 25$ ) и ЭА-севоран ( $n = 70$ ) проводили эпидуральную анальгезию (ЭА) следующим образом. Перед первым этапом операции (торакотомия, мобилизирующая дискэктомия) больным выполняли эпидуральную пункцию на уровне Th4 – Th7, устанавливали катетер на 3 – 5 см краниально. Направление иглы при необходимости контролировали с помощью электронно-оптического преобразователя (ЭОП). Всем пациентам после тест-дозы – 2 мл 2 % раствора лидокаина, вводили 5 – 10 мл 0,75 % раствора ропивакаина. Поддерживали поверхностную анестезию в группе ЭА-пропофол инфузией пропофола по целевой концентрации (1,0 – 1,5 мг/мл), в группе ЭА-севоран – ингаляцией паров севофлурана (0,8 – 1,5 об.%) в низкпоточном контуре с FiO<sub>2</sub> 0,4 – 0,5 аппаратом Drager-Tiro. После окончания первого этапа операции – перед этапом дорсальной хирургической коррекции деформации позвоночника в эпидуральный катетер повторно вводили 4 – 7 мл 0,375 – 0,75 % раствора ропивакаина, затем катетер удаляли. На нижнегрудном или поясничном уровне (Th10 – L2) выполняли вторую эпидуральную пункцию с введением 7 – 13 мл 0,75 % раствора ропивакаина. Поддержание анестезии осуществляли по описанной выше методике. В случаях одноэтапной коррекции деформации позвоночника эпидуральную анальгезию осуществляли последовательно на двух уровнях – Th3 – Th7

и Th10 – L2 0,75% раствором ропивакаина 5 – 7 и 7 – 14 мл соответственно.

Управление анестезией осуществляли изменением концентрации севофлурана или пропофола, а также болюсным введением фентанила внутривенно 50 – 100 мкг. При необходимости стабилизации гемодинамики вводили либо эфедрин 5 мг болюсно, либо проводили инфузию адреналина в микродозах 1 – 5 мкг/мин. В течение операции и в раннем послеоперационном периоде (первые 4 часа) всем пациентам проводили аппаратную реинфузию аутокрови с помощью С.А.Т.С. фирмы Fresenius (Германия) для высококачественной обработки и возвращения отмытого эритроконцентрата с гематокритом 75%. Гиперволемическую гемодилюцию не проводили ни в одной из групп. Инфузионную терапию осуществляли в соответствии с темпом кровопотери коллоидами и кристаллоидами. Свежезамороженную плазму (СЗП) переливали при кровопотере, превышающей 25 – 30 % ОЦК. Переливание эритроцитарной массы проводили по показаниям после контрольных анализов крови при гематокрите менее 70 – 80 г/л.

В конце операции перед ушиванием раны пациентам групп Севоран, ЭА-пропофол и ЭА-севоран хирурги устанавливали два эпидуральных катетера на верхнегрудном (Th4 – Th7) и нижнегрудном или поясничном (Th10 – L2) уровнях. Катетеры заводили на 5 см в краниальном направлении. После оценки неврологического статуса в палате реанимации начинали продленную эпидуральную анальгезию на фоне внутривенного введения парацетамола и внутримышечного введения кеторолака.

Пациентам группы ЭА-пропофол послеоперационную эпидуральную анальгезию 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 в течение 3 – 5 суток непрерывно. При необходимости вводили 20 мг промедола внутримышечно.

Пациентам групп Севоран и ЭА-севоран послеоперационную эпидуральную анальгезию проводили путем непрерывной инфузии смеси 0,2% раствора ропивакаина с фентанилом 1 мкг/мл и адреналином 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 эпидуральную анальгезию в течение 3 – 5 суток с помощью шпри-

цевых дозаторов или одноразовых эластомерных инфузионных помп (ОИП) со скоростью введения 5 или 8 мл/час и наличием «болюсного модуля» – 2 мл и «локаут-интервала» – 15 минут.

Пациентам группы Пропофол послеоперационное обезболивание проводили системным введением опиоидов (промедол 20 мг внутримышечно ( $n = 15$ ) или внутривенной инфузией, контролируемой пациентом ( $n = 10$ )) на фоне внутривенного введения парацетамола и внутримышечного введения кеторолака.

Проводилось мониторирование системной гемодинамики аппаратами NICCOMO (Германия), NIHON CONDEN (Япония), капнографии (VAMOS, Drager, Германия). Газовый состав артериальной крови и КОС определяли аппаратом ABL 700 (Radiometer, Дания). Общий анализ крови выполняли на этапах операции и в послеоперационном периоде. Оценивали кровопотерю во время и после операции в первые сутки, а также объемы трансфузируемых донорских сред, аутогемотрансфузии, инфузионной терапии. Статистический анализ проводили параметрическими и непараметрическими методами, используя программу STATISTICA 6.0. Множественное сравнение групп по одному признаку проводили, применяя критерий ANOVA и Краскела-Уоллиса. Сравнение двух зависимых групп по одному признаку проводили с использованием t-критерия Стьюдента при нормальном распределении и критерия Вилкоксона при ненормальном распределении признака.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное исследование выявило статистически значимое снижение объема интраоперационной кровопотери в 2 и 2,5 раза в группах ЭА-пропофол и ЭА-севоран по сравнению с группами Пропофол и Севоран (табл. 1). Соответственно, отмечено уменьшение объема интраоперационной инфузионной терапии на 40 и 50 %. Объемы трансфузий компонентов донорской крови также статистически значимо снизились в группах ЭА-пропофол и ЭА-севоран. В результате применения методики мультимодальной анальгезии удалось сократить переливание СЗП в 2 – 3 раза во время операции, а трансфузии донорской эритроцитарной массы во время операции в группах ЭА-пропофол и ЭА-севоран исключить совсем. При этом во время операции им возвращали только отмытый

Таблица 1  
Кровопотеря и трансфузионная терапия в периоперационном периоде ( $M \pm \sigma$ )

| Группа      | Кровопотеря, мл   |                          | Препараты донорской крови за 1-е сутки, мл |               |
|-------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|             | во время операции | 1-е сутки после операции | свежезамороженная плазма                   | эритромасса   |
| Пропофол    | 1969,6 ± 564,3    | 443,1 ± 95,3             | 920 ± 157,5                                | 569,1 ± 114,2 |
| Севоран     | 1492,4 ± 614,5    | 388,1 ± 62,7             | 379,6 ± 77,5                               | 137,7 ± 54,60 |
| ЭА-севоран  | 978,1 ± 376,3     | 319,3 ± 60,4             | 216,7 ± 37,7                               | 0             |
| ЭА-пропофол | 1200,3 ± 230,5    | 433,6 ± 54,4             | 367,5 ± 64,8                               | 0             |

аутоэритроконцентрат, объем которого превышал в группах Пропофол и Севоран в 2 раза объемы в группах ЭА-пропофол и ЭА-севоран.

Статистически значимо различался объем трансфузируемой донорской эритроцитарной массы между группами на 1, 2 и 3-и сутки после операции, что высоко коррелировало с уровнем гемоглобина на этих этапах (рис. 1).

Показатели гемоглобина в группе ЭА-севоран не снижались ниже 90 г/л на всех этапах исследования. В группе Пропофол отмечались статистически более низкие показатели в 1-е сутки после операции ( $78,2 \pm 8,4$  г/л), несмотря на восполнение кровопотери донорскими компонентами крови и аутоэритроцитами (рис. 2).

Продолжительность одноэтапных операций составила  $4 \text{ ч } 30 \pm 40$  мин, продолжительность двухэтапных вмешательств составила  $7 \text{ ч } 25 \pm 35$  мин. Wake-up тест проводили у 40 % пациентов во всех группах без каких-либо особых затруднений.

Расход препаратов во время анестезии в группе Пропофол был статистически значимо больше, по сравнению с остальными группами. Расход пропофола составил  $1400,2 \pm 156,3$  мг, фентанила —  $1,3 \pm 0,1$  мг. В группе ЭА-пропофол расход пропофола составил  $670,5 \pm 115,4$  мг, фентанила —  $0,51 \pm 0,06$  мг. В группе ЭА-севоран расход фен-

танила составил  $0,25 \pm 0,03$  мг, ингаляция паров севофлурана — 0,8 об. %. Интраоперационный расход ропивакаина в группах ЭА-пропофол и ЭА-севоран оказался сравнимым и составил при одноэтапных операциях —  $135,4 \pm 15,6$  мг, при двухэтапных —  $200,7 \pm 25,3$  мг. В 10 % случаев у пациентов групп ЭА-пропофол и ЭА-севоран поддерживали системную гемодинамику инфузией адреналина  $1-3$  мкг/мин (всего  $0,3 \pm 0,05$  мг), в 3 % — дробным введением эфедрина  $7,5 \pm 2,5$  мг. Экстубацию осуществляли в группе Пропофол у 78 % пациентов в ОРИТ через  $77,1 \pm 12,3$  мин продленной ИВЛ. Только 22 % больных группы Пропофол были экстубированы на операционном столе. В группе ЭА-пропофол у 84,6 % пациентов экстубацию осуществляли на операционном столе, у 15,4 % — в ОРИТ через  $25,4 \pm 5,4$  мин. В группах Севоран и ЭА-севоран все пациенты были экстубированы на операционном столе через  $10,4 \pm 3,2$  мин после отключения севофлурана.

Изучение системной гемодинамики показало, что в группах пациентов, которым проводилось поддержание анестезии севофлураном, выявлены более стабильные показатели систолического АД (САД), диастолического АД (ДАД), среднего АД (АД ср), ЧСС. Системную гемодинамику поддерживали на уровне умеренной гипотонии: САД —  $91,5 \pm 7,8$  мм рт. ст., среднее АД —  $62,7 \pm 7,3$  мм рт. ст.,

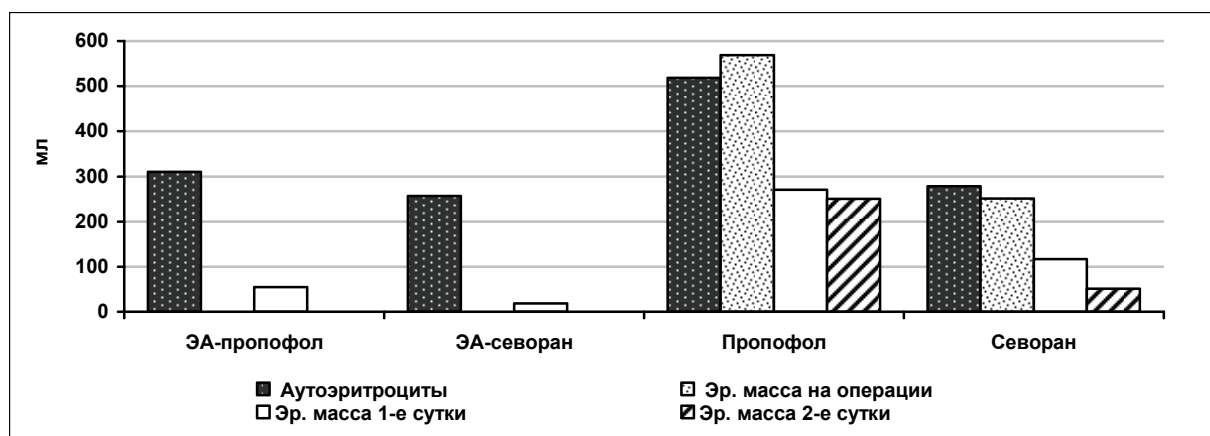


Рис. 1. Потребность в гемотрансфузиях в раннем послеоперационном периоде.

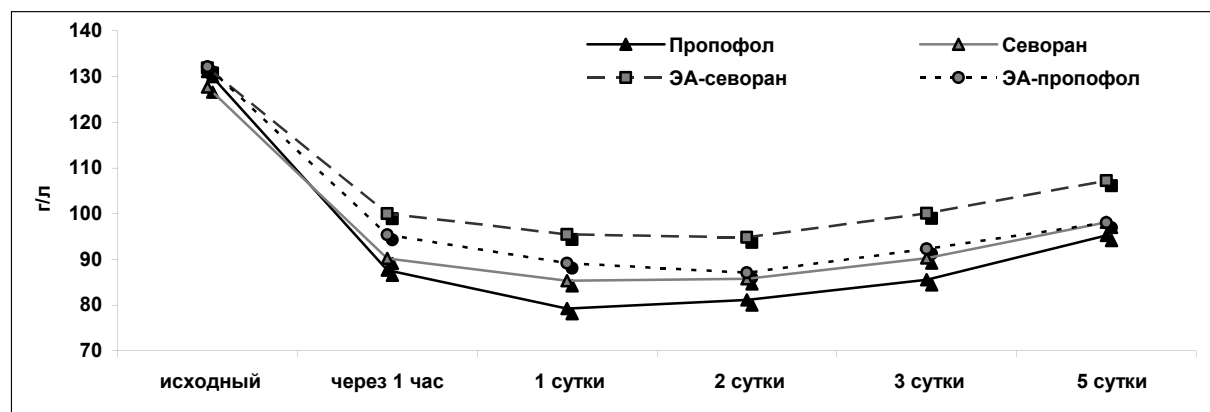


Рис. 2. Динамика уровня гемоглобина в послеоперационном периоде.

сердечный индекс (СИ) —  $2,7 \pm 0,6$  л/мин/м<sup>2</sup>, индекс сердечнососудистого сопротивления (ИССС) —  $1899,7 \pm 203,4$  дин·с·см<sup>-5</sup>·м<sup>2</sup> (табл. 2). В группах ЭА-пропофол и ЭА-севоран показатели ЧСС, ИПСС, СИ и АД ср. были статистически значимо меньше на 10–15 % за счет эффекта симпатиколлизиса на уровне заблокированных сегментов.

У пациентов с эпидуральной анальгезией в 15 % случаев приходилось применять вазопрессоры из-за развившейся гипотонии. В группе Пропофол на этапах наибольшей травматичности отмечалось статистически значимое повышение САД, среднего АД, СИ, ИССС на 15–25 %, что частично объясняет большие объемы периоперационной кровопотери и гемотрансфузии.

Сравнительный анализ послеоперационного болевого синдрома показал, что в группе Пропофол пациенты периодически предъявляли жалобы на умеренные боли в покое и сильные боли при активизации, оцениваемые по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ). Средняя потребность в промедоле составила в этой группе  $80,4 \pm 15,3$  мг (рис. 3). Пациенты группы Пропофол, как правило, не могли самостоятельно поворачиваться на бок или на живот, оценивали качество обезболивания в среднем как «удовлетворительное». У пациентов группы ЭА-пропофол послеоперационный болевой синдром в покое составил  $2,6 \pm 0,7$  баллов по ВАШ, при попытке поворота на бок или живот, как правило, усиливался до  $5,2 \pm 0,6$  баллов. В группе ЭА-пропофол 65,4 % пациентов нуждались в дополнительном введении наркотического анальгетика промедола ( $31,8 \pm 9,8$  мг/сутки) на фоне инфузии 0,2 % ропивакаина, из них 50 % больных нуждались

в однократном введении промедола, остальные 50 % — двукратном. У пациентов групп Севоран и ЭА-севоран болевой синдром в покое и при активизации минимален, статистически значимо не различался вследствие аналогичного послеоперационного обезболивания. Скорость инфузии «эпидуральной смеси» составила  $3,7 \pm 0,6$  мл в верхний эпидуральный катетер и  $5,5 \pm 0,5$  мл в нижний. В дополнительном введении промедола нуждались 2 пациента в группе Севоран и 3 пациента в группе ЭА-севоран через 15 мин при поступлении в отделение реанимации.

Расход фентанила, вводимого эпидурально в первый день после операции составил —  $100,4 \pm 15,3$  мкг, во второй день —  $254,5 \pm 45,7$  мкг, на третий день —  $200,8 \pm 35,2$  мкг, далее эпидуральные катетеры удаляли, либо проводили инфузию ропивакаина без фентанила в течение 2-х дней при необходимости.

Частота и выраженность синдрома ПОТР в группах ЭА-пропофол и ЭА-севоран статистически значимо уменьшились по сравнению с группами Пропофол и Севоран в 2 раза, однако остается значительной и серьезной проблемой раннего послеоперационного периода, так как выраженная ПОТР имела место у 23 % и 27 % пациентов групп ЭА-пропофол и ЭА-севоран соответственно. Это определяет необходимость обязательной комплексной профилактики данного синдрома назначением дексаметазона, ондансетрона, метоклопрамида у пациентов после хирургической коррекции сколиоза, что способствует полному купированию синдрома ПОТР и связанных с ним осложнений.

Таблица 2

Показатели системной гемодинамики на травматичном этапе операции ( $M \pm m$ )

| Группы      | САД <sup>1</sup> ,<br>мм рт. ст. | АД ср <sup>2</sup> ,<br>мм рт. ст. | ЧСС <sup>3</sup> ,<br>уд/мин | СИ <sup>4</sup> ,<br>л/мин/м <sup>2</sup> | ИССС <sup>5</sup> ,<br>дин·с·см <sup>5</sup> |
|-------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Пропофол    | $102,6 \pm 10,2$                 | $73,3 \pm 7,9$                     | $72,4 \pm 5,6$               | $2,9 \pm 0,5$                             | $2366,4 \pm 105,2$                           |
| Севоран     | $98,8 \pm 9,2$                   | $70,4 \pm 7,3$                     | $78,6 \pm 5,4$               | $2,8 \pm 0,4$                             | $2200,2 \pm 154,7$                           |
| ЭА-севоран  | $90,6 \pm 5,7$                   | $65,6 \pm 8,8$                     | $69,2 \pm 4,3$               | $2,6 \pm 0,6$                             | $1765,9 \pm 200,1$                           |
| ЭА-пропофол | $95,5 \pm 6,7$                   | $65,2 \pm 4,2$                     | $66,3 \pm 8,5$               | $2,2 \pm 0,3$                             | $1845,5 \pm 198,4$                           |

Примечание: <sup>1</sup> — систолическое артериальное давление; <sup>2</sup> — среднее артериальное давление; <sup>3</sup> — частота сердечных сокращений; <sup>4</sup> — сердечный индекс; <sup>5</sup> — индекс сердечно-сосудистого сопротивления.



Рис. 3. Оценка болевого синдрома по ВАШ после операции.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эпидуральная анальгезия как компонент мультимодальной анестезии во время операции, так и продленного послеоперационного обезболивания позволяет обеспечить надежную многоуровневую антиноцицепцию на всех этапах периоперационного обеспечения, а также отчетливый кровосберегающий эффект. Выполнение эпидуральной анестезии одновременно на двух уровнях способствует оптимальному распространению раствора местного анестетика с учетом всех заинтересованных дерматомов во время и после операции. Использование ропивакаина, обладающего наименьшей нейро- и кардиотоксичностью позволяет избежать нежелательных побочных, в том числе токсических реакций у пациентов как в интра-, так и в послеоперационном периоде при его длительной инфузии, особенно в смеси с адреналином 2 мкг/мл. Мультимодальная анестезия на основе эпидуральной блокады и общей анестезии севофлураном способствует высокой управляемости анестезии, гладкому течению этапа пробуждения, ранней экстубации, раннему энтеральному питанию, ранней активизации и реабилитации пациентов, начиная с первых часов в отделении реанимации, что является важным фактором профилактики послеоперационных осложнений.

# ЛИТЕРАТУРА

1. Горобец Е.С., Груздев В.Е. Варианты комбинированной анестезии при онкологических операциях на легких // Регионарная анестезия и лечение острой боли. — 2008. — № 1(2). — С. 14—20.
2. Лебедева М.Н. Массивная кровопотеря как фактор риска в хирургии сколиоза: пути решения проблемы // Хирургия позвоночника. — 2009. — № 4. — С. 70—79.
3. Михайловский М.В., Фомичев Н.Г. Хирургия деформаций позвоночника. — Новосибирск: Сибирск. универ. изд-во, 2002. — 424 с.
4. Овечкин А.М., Свиридов С.В. Послеоперационная боль и обезболивание: современное состояние проблемы // Регионарная анестезия и лечение острой боли. — 2006. — № 1(0). — С. 1—15.

# Сведения об авторах

**Ежевская Анна Александровна** — научный сотрудник группы анестезиологии-реанимации ФГУ «ННИИТО» Минздравсоцразвития России, кандидат медицинских наук (603155, Нижний Новгород, Верхневолжская наб., д. 18/1, тел. раб. (831) 436-64-02; факс: (831) 436-05-91; тел. моб. +7-910-793-45-83; e-mail: annaezhe@yandex.ru)

5. Ульрих Э.В., Андронников В.Ю., Ульрих Г.Э. Эпидуральная блокада как компонент анестезии у детей с деформацией позвоночника // Материалы научно-практической конференции «50 лет детской хирургической службе Ярославля». — Ярославль, 1996. — С. 55—56.

6. Хиновкер В.В. Назаров И.П. Продленная эпидуральная анальгезия после оперативного лечения сколиоза // Анестезиология и реаниматология. — 2006. — № 4. — С. 68—70.

7. A dual epidural catheter technique to provide analgesia following posterior spinal fusion for scoliosis in children and adolescents / J.D. Tobias [et al.] // Paediatric Anaesthesia. — 2001. — N 11. — P. 199—203.

8. Comparison of high- and low-dose intrathecal morphine for spinal fusion in children / S. Eschertzhuber [et al.] // Br. J. Anaesth. — 2008. — Vol. 100. — N 4. — P. 538—543.

9. Double epidural catheter with ropivacaine versus intravenous morphine: a comparison for postoperative analgesia after scoliosis correction surgery / S. Blumenthal [et al.] // Anesthesiology. — 2005. — Vol. 102. — P. 175—180.

10. Effectiveness of ropivacaine and fentanyl for postoperative epidural analgesia following thoracic surgery / A. Suzuki [et al.] // Masui, 2005. — Vol. 54 (1). — P. 2—7.

11. Feasibility and Efficacy of Preoperative Epidural Catheter Placement for Anterior Scoliosis Surgery / M. Wenk [et al.] // Anesthesiology. — 2010. — Vol. 113. — P. 353—359.

12. Kehlet H. Effect of pain relief on the surgical stress response // Regional Anaesth. — 1996. — Vol. 21(6S). — P. 35—37.

13. Kester K. Epidural pain management for the pediatric spinal fusion patient // Orthop. Nurs. — 1997. — Vol. 16. — P. 55—60.

14. Postoperative pain control using epidural catheters after anterior spinal fusion for adolescent scoliosis / K.J. Lowry [et al.] // Spine. — 2001. — Jun. 1; 26 (11). — P. 1290—1293.

15. Postoperative analgesia after major spine surgery: patient-controlled epidural analgesia versus patient-controlled intravenous analgesia / M.R. Schenk [et al.] // Anesth. Analg. — 2006. — Vol. 103. — P. 1311—1317.