

# Влияние низких доз бупивакаина для спинальной анестезии на материнскую гемодинамику при операции кесарева сечения

Г. Г. Номоконов, А. А. Астахов (мл.), А. В. Куликов

Уральская государственная медицинская академия,  
кафедра анестезиологии и реаниматологии ФПК и ПП, Екатеринбург

## Influence of intrathecal low-dose bupivacaine for caesarean section on maternal hemodynamics

G. G. Nomokonov, A. A. Astakhov (junior), A. V. Kulikov

Ural State Medical Academy, Ekaterinburg

Цель работы: изучить влияние низких доз гипербарического бупивакаина при спинальной анестезии на некоторые показатели центральной и периферической гемодинамики при операции кесарева сечения. Группа I – контрольная ( $n = 30$ ) – перед выполнением СА проводилась преинфузия кристаллоидами 15 мл/кг, СА – маркаин спинал хэви 15 мг; группа II ( $n = 30$ ) – преинфузия не проводилась, СА – маркаин спинал хэви 15 мг; группа III ( $n = 30$ ) – преинфузия не проводилась, СА – малые дозы маркаин спинал хэви 6–8 мг, в момент выполнения пункции и введения местного анестетика головной конец опускался на 15°; группа IV – ( $n = 30$ ) – преинфузия раствором гидроксиэтилкрахмала (ГЭК) 6% 130/04 500 мл, СА – маркаин спинал хэви 15 мг. Применение низких доз (6 мг) гипербарического бупивакаина – эффективный, безопасный метод анестезии при операции кесарева сечения, позволяющий минимизировать гемодинамические изменения. Проведение преинфузии кристаллоидами 15 мл/кг при использовании стандартной методики СА не предотвращает развития артериальной гипотонии. Применение преинфузии 500 мл ГЭК эффективнее преинфузии кристаллоидами, но не превосходит по эффекту на гемодинамику применения малых доз гипербарического бупивакаина. *Ключевые слова:* кесарево сечение, спинальная анестезия, низкие дозы бупивакаина, материнская гемодинамика.

The purpose of our work was to study influence of intrathecal low dosage of hyperbaric bupivacaine on some parameters central and peripheral hemodynamics during caesarean section. Group I – control ( $n = 30$ ) – before spinal anesthesia (SA) preinfusion was used with intravenous crystalloid 15 ml/kg, SA was obtained by hyperbaric bupivacaine 15 mg intrathecally; group II ( $n = 30$ ) – no preinfusion, 15 mg hyperbaric bupivacaine intrathecally; group III ( $n = 30$ ) – no preinfusion, 6–8 mg hyperbaric bupivacaine intrathecally and during puncture and intrathecal infusion patients were with 15° head-down tilt; the group IV ( $n = 30$ ) – preinfusion with solution HES 6% of 130/04 500 ml, intrathecally hyperbaric bupivacaine 15 mg. Using of low-dose (6 mg) hyperbaric bupivacaine intrathecally is an effective, safe method of anesthesia for caesarean section, allowing to minimize hemodynamic changes during operation. Carrying out of crystalloid preinfusion (15 ml/kg) under standard SA does not prevent blood hypotension. Preinfusion HES 500 ml is more effective than preinfusion with intravenous crystalloid, but is not better in terms of hemodynamic effects than using of low-dose hyperbaric bupivacaine. *Key words:* caesarean section, spinal anesthesia, low-dose hyperbaric bupivacaine, maternal systemic circulation.

Регионарная анестезия в настоящее время является методом выбора анестезиологического пособия при плановой и экстренной операции кесарева сечения [1–6], и наибольшей популярностью среди анестезиологов пользуется спинальная анестезия (СА) благодаря технической простоте исполнения, высокой скорости развития и полноте эффекта. Тем не менее регионарная анестезия имеет целый ряд побочных эффектов и осложнений, среди которых артериальная гипотония занимает одно из ведущих мест [7], поскольку может негативно сказаться на состоянии как матери, так и плода и новорожденного. Ни один из существующих методов профилактики артериальной гипотонии при регионарной

анестезии в акушерстве (боковое положение, применение вазопрессоров, преинфузия, эластическая компрессия нижних конечностей) не может ее полностью предотвратить, и поэтому должен использоваться весь комплекс профилактических мероприятий [8–10].

В последние годы для уменьшения степени гемодинамических нарушений при регионарной анестезии в акушерстве все чаще стали использовать малые дозы местных анестетиков бупивакаина и ропивакаина – 5–7 мг интратекально при спинальной или комбинированной спинально-эпидуральной анестезии, но практически всегда в комбинации с наркотическими анальгетиками фентанилом, суфентанилом или альфентанилом

[11–15]. Поскольку в РФ введение наркотических анальгетиков в субарахноидальное пространство запрещено, то изучение влияния низких доз местных анестетиков при СА на качество анестезии и гемодинамические показатели является весьма актуальным, что и определило цель настоящей работы: изучить влияние низких доз гипербарического бупивакаина при спинальной анестезии на некоторые показатели центральной и периферической гемодинамики при операции кесарева сечения.

## Материалы и методы

Исследования проведены на базе родильного дома г. Снежинска за период 2006–2008 гг. у 120 женщин на этапах операции кесарева сечения методом сплошной выборки.

Все женщины относились по шкале анестезиологического перинатального риска к I–II классу [16], критериями включения в исследование были:

- Плановые и экстренные операции кесарева сечения.
- Пациентки без акушерской и/или экстрагенитальной патологии в стадии суб- и декомпенсации.
- Отсутствие патологической или критической кровопотери.

Для решения поставленных в работе задач женщины разделены на четыре группы: группа I – контрольная ( $n = 30$ ) – перед выполнением СА проводилась преинфузия кристаллоидами 15 мл/кг, СА – маркаин спинал хэви 15 мг; группа II ( $n = 30$ ) – перед выполнением СА преинфузия не проводилась, СА – маркаин спинал хэви 15 мг; группа III ( $n = 30$ ) – перед выполнением СА преинфузия не проводилась, СА – малые дозы маркаин спинал хэви 6–8 мг, в момент выполнения пункции субарахноидального пространства и введения местного анестетика головной конец опускался на 15°; группа IV ( $n = 30$ ) – перед выполнением СА преинфузия проводилась раствором гидроксиэтилкрахмала (ГЭК) 6% 130/04 500 мл, СА – маркаин спинал хэви 15 мг.

Все группы стратифицированы по возрасту, паритету, показаниям к операции кесарева сечения. Премедикация во всех группах: атропин 0,5 мг, димедрол 10 мг непосредственно перед началом анестезии.

Во всех группах в периоперационном периоде определяли следующие показатели гемодинамики: ЧСС (частота сердечных сокращений), уд/мин;

САД (систолическое АД), мм рт. ст.; ДАД (диастолическое АД), мм рт. ст.; УО (ударный объем), мл; МОК (минутный объем кровообращения), л/мин; СИ (сердечный индекс), л/мин/м<sup>2</sup>; ОПСС (общее периферическое сопротивление сосудов), дин/с/см<sup>-5</sup>, при помощи аппарата МАРГ 10.1 по методике А. А. Астахова.

Исследования проведены на следующих этапах: исходное перед операцией, после СА, начало операции, извлечение плода, ушивание матки, конец операции. Продолжительность операции составила  $36,0 \pm 3,8$  мин.

Результаты исследований обработаны с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0 for Windows. Достоверность различий определялась непараметрическим показателем Колмогорова-Смирнова при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

В первую очередь необходимо отметить, что качество анестезии и степень удовлетворенности пациенток обезболиванием операции кесарева сечения во всех группах были весьма высокими. При применении малых доз бупивакаина – 6 мг, благодаря наклону головного конца вниз на 15° увеличивалась зона распространения местного анестетика в субарахноидальном пространстве и обеспечивала адекватный уровень анестезии при кратковременной операции кесарева сечения.

На всех этапах операции изменения параметров центральной и периферической гемодинамики в исследуемых группах были достаточно схожими (табл. 1–4) и отражали типичные для данного вида обезбоживания гемодинамические изменения. Во всех группах после выполнения СА происходило достоверное ( $p < 0,05$ ) снижение САД, ДАД, ОПСС по отношению к исходному уровню, которое сохранялось и на дальнейших этапах операции. Ни проведение преинфузии кристаллоидами или коллоидами, ни применение низких доз гипербарического бупивакаина не могло полностью предотвратить этот эффект спинальной анестезии. При сравнительном анализе между группами на этапах операции после выполнения СА, начала операции и извлечения плода показатели САД, ДАД и ОПСС были достоверно ниже в группах I и II по сравнению с группами III и IV ( $p < 0,05$ ) (рис. 1–3). Эти данные убедительно показывают, что на самом ответственном этапе операции от начала анестезии до извлечения плода применение низких доз

Таблица 1. Изменения отдельных параметров гемодинамики в группе I ( $n = 30, M \pm m$ )

Параметр	Исходное перед операцией	После СА	Начало операции	Извлечение плода	Ушивание матки	Конец операции
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
	1	2	3	4	5	6
ЧСС, уд/мин	91,1 ± 1,96	88,1 ± 2,69	84,4 ± 3,27	84,6 ± 2,87 p1 < 0,05	83,2 ± 2,85 p1 < 0,05	79,8 ± 2,87 p1,2,4,5 < 0,05
САД, мм рт. ст.	121,0 ± 1,77	97,1 ± 2,24 p1 < 0,05	97,0 ± 2,00 p1,2 < 0,05	103,3 ± 2,36 p1,3 < 0,05	99,8 ± 2,59 p1,4 < 0,05	102,5 ± 2,65 p1 < 0,05
ДАД, мм рт. ст.	82,2 ± 1,60	62,4 ± 1,72 p1 < 0,05	62,2 ± 1,17 p1 < 0,05	64,5 ± 1,80 p1 < 0,05	62,2 ± 1,92 p1,4 < 0,05	63,7 ± 2,10 p1 < 0,05
УО, мл	80,8 ± 2,44	83,4 ± 3,44	86,0 ± 3,68	89,0 ± 3,33 p1,3 < 0,05	91,6 ± 3,79 p1,2,3,4 < 0,05	91,0 ± 3,81 p1,2,3 < 0,05
МОК, л/мин	7,1 ± 0,21	6,9 ± 0,21	6,8 ± 0,19	7,2 ± 0,20 p3 < 0,05	7,3 ± 0,22 p3 < 0,05	7,0 ± 0,22 p4,5 < 0,05
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	3,7 ± 0,09	3,6 ± 0,08	3,6 ± 0,09	3,8 ± 0,09 p3 < 0,05	3,8 ± 0,10 p3 < 0,05	3,6 ± 0,09 p4,5 < 0,05
ОПСС, дин/с/см <sup>-5</sup>	1104,6 ± 31,4	858,4 ± 28,51 p1 < 0,05	892,5 ± 23,14 p1,2 < 0,05	883,0 ± 32,28 p1 < 0,05	831,2 ± 25,22 p1,3,4 < 0,05	888,1 ± 29,18 p1,5 < 0,05

Примечание: p – достоверность различий.

Таблица 2. Изменения отдельных параметров гемодинамики в группе II ( $n = 30, M \pm m$ )

Параметр	Исходное перед операцией	После СА	Начало операции	Извлечение плода	Ушивание матки	Конец операции
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
	1	2	3	4	5	6
ЧСС, уд/мин	90,5 ± 3,26	86,6 ± 2,65	84,4 ± 2,56	81,9 ± 2,15	78,7 ± 2,28 p1,2 < 0,05	76,7 ± 2,81 p1,2,4 < 0,05
САД, мм рт. ст.	120,3 ± 1,79	96,4 ± 2,02 p1 < 0,05	98,9 ± 1,40 p1 < 0,05	105,6 ± 1,38 p1,2,3 < 0,05	102,7 ± 1,95 p1,2,4 < 0,05	105,5 ± 2,32 p1,2,3 < 0,05
ДАД, мм рт. ст.	81,2 ± 1,74	63,0 ± 1,80 p1 < 0,05	64,1 ± 1,59 p1 < 0,05	66,9 ± 1,38 p1,2,3 < 0,05	65,5 ± 1,68 p1,2,4 < 0,05	68,5 ± 1,80 p1,2,3,5 < 0,05
УО, мл	79,5 ± 3,11	80,5 ± 2,91	84,9 ± 2,72	83,8 ± 3,03	87,4 ± 2,95 p1,2,4 < 0,05	86,1 ± 3,66 p2 < 0,05
МОК, л/мин	6,8 ± 0,26	6,7 ± 0,21	6,8 ± 0,18	6,8 ± 0,21	6,7 ± 0,22	6,3 ± 0,21 p2,4,5 < 0,05
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	3,6 ± 0,10	3,6 ± 0,09	3,7 ± 0,09	3,6 ± 0,08	3,6 ± 0,09	3,4 ± 0,09
ОПСС, дин/с/см <sup>-5</sup>	1135,2 ± 36,1	876,2 ± 28,40 p1 < 0,05	906,4 ± 25,78 p1 < 0,05	917,1 ± 27,09 p1,2 < 0,05	910,2 ± 26,47 p1 < 0,05	958,4 ± 27,54 p1,2,3,5 < 0,05

Примечание: p – достоверность различий.

Таблица 3. Изменения отдельных параметров гемодинамики в группе III ( $n = 30, M \pm m$ )

Параметр	Исходное перед операцией	После СА	Начало операции	Извлечение плода	Ушивание матки	Конец операции
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
	1	2	3	4	5	6
ЧСС, уД/мин	97,0 ± 3,03	93,4 ± 3,41	90,1 ± 3,28	88,5 ± 2,68 p1 < 0,05	86,9 ± 2,61 p1,2 < 0,05	82,4 ± 2,24 p1,2,3,4,5 < 0,05
САД, мм рт. ст.	120,4 ± 1,76	110,0 ± 1,96 p1 < 0,05	109,4 ± 2,10 p1 < 0,05	110,3 ± 1,56 p1 < 0,05	106,9 ± 1,76 p1,3,4 < 0,05	107,8 ± 1,98 p1,4 < 0,05
ДАД, мм рт. ст.	81,9 ± 1,66	71,4 ± 1,84 p1 < 0,05	72,7 ± 1,86 p1 < 0,05	72,4 ± 1,41 p1 < 0,05	69,6 ± 1,78 p1,3 < 0,05	68,7 ± 1,42 p1,4 < 0,05
УО, мл	73,8 ± 2,38	76,1 ± 2,72	79,9 ± 2,91	79,4 ± 2,12	80,6 ± 2,40 p2 < 0,05	84,3 ± 2,73 p1,2 < 0,05
МОК, л/мин	6,8 ± 0,17	6,8 ± 0,18	6,8 ± 0,17	6,9 ± 0,17	7,0 ± 0,17	6,8 ± 0,20
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	3,7 ± 0,07	3,6 ± 0,07	3,7 ± 0,07	3,7 ± 0,06	3,8 ± 0,07	3,7 ± 0,08 p5 < 0,05
ОПСС, дин/с/см <sup>-5</sup>	1130,3 ± 32,4	1037,4 ± 39,2	1016,6 ± 31,64 p1 < 0,05	1027,5 ± 29,21 p1 < 0,05	958,3 ± 31,25 p1,2,3,4 < 0,05	1010,9 ± 31,6 p1,5 < 0,05

Примечание: p – достоверность различий.

Таблица 4. Изменения отдельных параметров гемодинамики в группе IV ( $n = 30, M \pm m$ )

Параметр	Исходное перед операцией	После СА	Начало операции	Извлечение плода	Ушивание матки	Конец операции
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
	1	2	3	4	5	6
ЧСС, уД/мин	91,4 ± 3,18	88,24 ± 3,75	84,58 ± 3,58	86,52 ± 2,74	82,89 ± 2,72 p1,4 < 0,05	78,20 ± 3,23 p1,2,3,4,5 < 0,05
САД, мм рт. ст.	122,0 ± 1,97	109,75 ± 2,54 p1 < 0,05	110,38 ± 2,60 p1 < 0,05	111,44 ± 1,95 p1 < 0,05	102,73 ± 2,17 p1,2,3,4 < 0,05	100,65 ± 1,84 p1,2,3,4 < 0,05
ДАД, мм рт. ст.	80,6 ± 1,57	68,46 ± 1,82 p1 < 0,05	71,04 ± 1,96 p1 < 0,05	69,68 ± 1,58 p1 < 0,05	62,57 ± 1,63 p1,2,3,4 < 0,05	61,53 ± 1,56 p1,2,3,4 < 0,05
УО, мл	86,2 ± 3,53	82,20 ± 4,38	87,02 ± 3,86 p2 < 0,05	86,80 ± 3,58	88,22 ± 3,86 p2 < 0,05	88,26 ± 4,15 p2 < 0,05
МОК, л/мин	7,6 ± 0,28	7,16 ± 0,24	7,26 ± 0,25	7,43 ± 0,24 p2 < 0,05	7,25 ± 0,24 p4 < 0,05	6,84 ± 0,24 p1,2,3,4,5 < 0,05
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	4,12 ± 0,12	3,87 ± 0,08	3,93 ± 0,11	4,03 ± 0,08	3,92 ± 0,08	3,70 ± 0,09
ОПСС, дин/с/см <sup>-5</sup>	1076,0 ± 39,6	926,34 ± 35,9 p1 < 0,05	941,64 ± 27,4 p1 < 0,05	910,09 ± 31,3 p1 < 0,05	841,94 ± 28,04 p1,2,3,4 < 0,05	862,10 ± 28,64 p1,2,3,4 < 0,05

Примечание: p – достоверность различий.

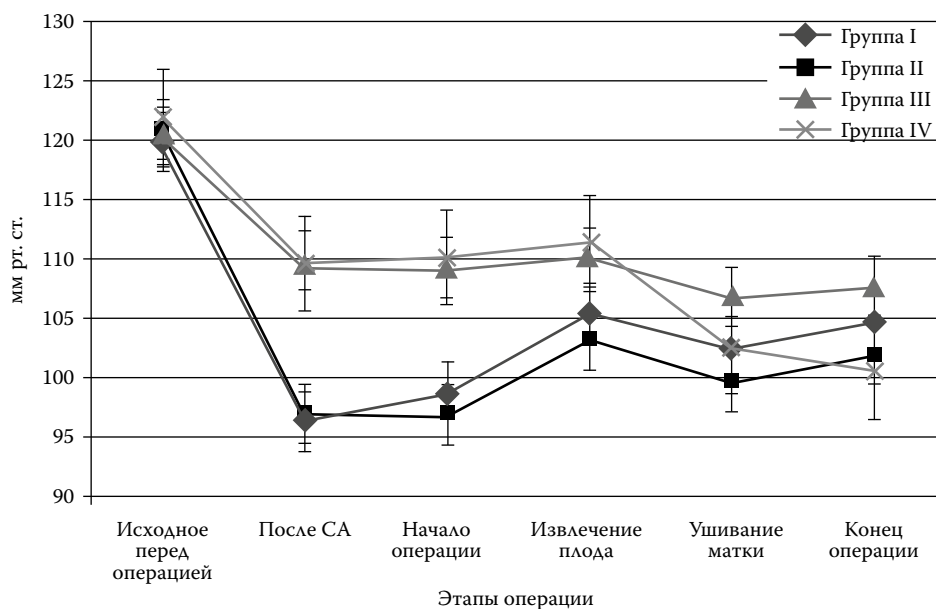


Рис. 1. Изменения систолического АД на этапах операции кесарева сечения в исследуемых группах

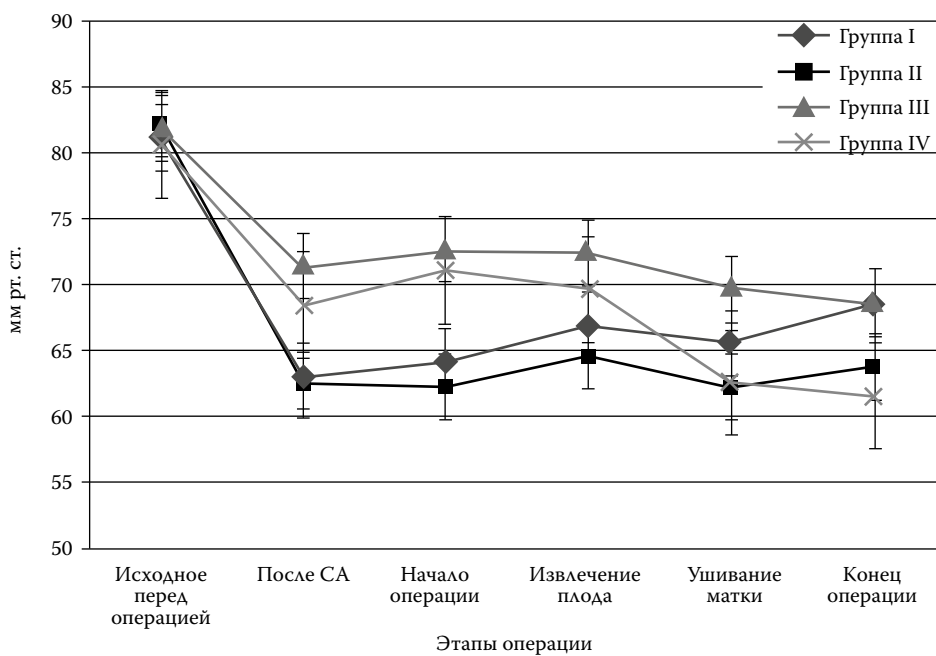


Рис. 2. Изменения диастолического АД на этапах операции кесарева сечения в исследуемых группах

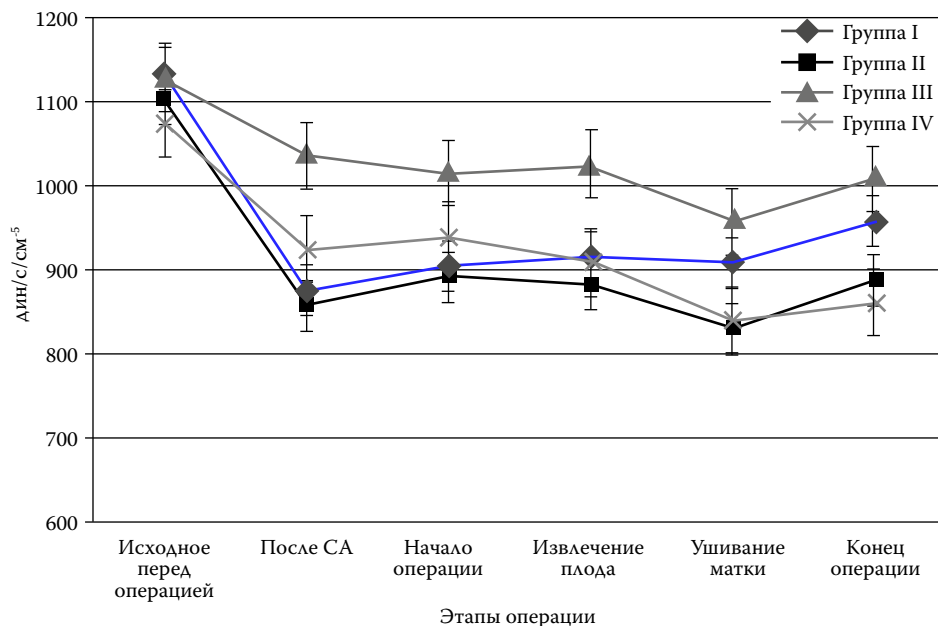


Рис. 3. Изменения общего периферического сосудистого сопротивления на этапах операции кесарева сечения в исследуемых группах

гипербарического бупивакаина или стандартной методики с преинфузией ГЭК позволяют минимизировать степень артериальной гипотонии.

К этапу операции извлечения плода отмечалось достоверное снижение ЧСС и увеличение УО ( $p < 0,05$ ) в группах I и III и к этапу ушивания матки ( $p < 0,05$ ) в группах II и IV по отношению к исходному уровню. Достоверное увеличение МОК и СИ ( $p < 0,05$ ) в группах I и IV по отношению к предыдущим этапам операции отмечено к моменту извлечения плода, а в группах II и III эти показатели в периоперационном периоде достоверно не изменялись. Безусловно, симпатическая блокада при спинальной анестезии приводит к снижению тонуса сосудов, а не деятельности миокарда, которая реагирует лишь некоторыми компенсаторными реакциями.

При сравнительном анализе на этапах операции кесарева сечения достоверных различий в показателях ЧСС, МОК и СИ между группами нами не выявлено.

## Выводы

1. Применение метода СА с использованием низких доз гипербарического бупивакаина – 6 мг является эффективным, безопасным методом анестезии при операции кесарева сечения, позволяющим минимизировать гемодинамические изменения во время операции.
2. Проведение преинфузии кристаллоидами 15 мл/кг при использовании стандартной методики СА не предотвращает развития артериальной гипотонии.
3. Применение преинфузии ГЭК 6% 130/0,4 в объеме 500 мл для профилактики артериальной гипотонии при спинальной анестезии во время операции кесарева сечения эффективнее преинфузии кристаллоидами, но не превосходит по эффекту на гемодинамику метод применения малых доз гипербарического бупивакаина.

### Литература

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia // *Anesthesiology*. 2007 Apr; 106 (4): 843–863.
2. Goetzl L. M. ACOG Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. ACOG Practice Bulletin. Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists Number 36, July 2002. Obstetric analgesia and anesthesia // *Obstet. Gynecol.* 2002; (1): 177–191.
3. Vercauteren M. Obstetric spinal analgesia and anesthesia // *Cur. Opin. Anaesthesiol.* 2003 Oct; 16 (5): 503–507.
4. Dahl V, Spreng U. J. Anaesthesia for urgent (grade 1) caesarean section // *Cur. Opin. Anaesthesiol.* 2009 Jun; 22 (3): 352–356.
5. Levy D. M. Emergency Caesarean section: best practice // *Anaesthesia*. 2006 Aug; 61 (8): 786–791.
6. Clyburn P, Morris S, Hall J. Anaesthesia and safe motherhood // *Anaesthesia*. 2007 Dec; 62 (Suppl. 1): 21–25.
7. Lynch J, Scholz S. Anaesthetic-related complications of caesarean section // *Zentralbl Gynakol.* 2005 Apr; 127 (2): 91–95.
8. Сина А. М., Andrew M., Emmett R. S. et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2006 Oct; 18 (4): CD002251.
9. Erler I, Gogarten W. Prevention and treatment of hypotension during Caesarean delivery // *Anesthesiol. Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2007 Mar; 42 (3): 208–213.
10. Mercier F. J., Bonnet M. P., De la Dorie A. et al. Spinal anaesthesia for caesarean section: fluid loading, vasopressors and hypotension // *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* 2007 Jul-Aug; 26 (7–8): 688–693.
11. Dyer R. A., Joubert I. A. Low-dose spinal anaesthesia for caesarean section // *Cur. Opin. Anaesthesiol.* 2004 Aug; 17 (4): 301–308.
12. Van de Velde M., Van Schoubroeck D., Jani J., Teunkens A., Missant C., Deprest J. Combined spinal-epidural anaesthesia for cesarean delivery: dose-dependent effects of hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamics // *Anesth. Analg.* 2006 Jul; 103 (1): 187–190.
13. Sivevski A. Spinal anaesthesia for cesarean section with reduced dose of intrathecal bupivacaine plus fentanyl // *Prilozi.* 2006 Dec; 27 (2): 225–236.
14. Roofthoof E., Van de Velde M. Low-dose spinal anaesthesia for Caesarean section to prevent spinal-induced hypotension // *Cur. Opin. Anaesthesiol.* 2008 Jun; 21 (3): 259–262.
15. Qian X. W., Chen X. Z., Li D. B. Low-dose ropivacaine-sufentanil spinal anaesthesia for caesarean delivery: a randomised trial // *Int. J. Obstet. Anesth.* 2008 Oct; 17 (4): 309–314.
16. Куликов А. В. Шкала анестезиологического перинатального риска при операции кесарева сечения // *Интенсивная терапия*. 2005. С. 38–44.