

Оценка метода спинномозговой анестезии с расширением эпидурального пространства с позиции анестезиологической поддержки у пациенток, перенесших кесарево сечение

© Я.А. КОТЕНКО¹, Ю.С. МАНИЧЕВА², В.С. ШАБАЕВ^{2,3}

¹ГБОУЗ «Областной клинический родильный дом», Великий Новгород, Россия;

²ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» Минобрнауки России, Великий Новгород, Россия;

³ГБОУЗ «Новгородская областная клиническая больница», Великий Новгород, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель исследования. Провести сравнительный анализ методик стандартной спинномозговой анестезии (СМА) и спинномозговой анестезии с расширением эпидурального пространства у пациенток, подвергшихся операции кесарева сечения.

Материал и методы. Выполнен ретроспективный анализ карт анестезиологического пособия при плановом родоразрешении методом кесарева сечения за период 2018—2019 гг. Изучено всего 500 карт, из них 113 соответствовали критериям включения в исследование. Сформированы две группы: группа СМА EVE ($n=22$), пациенткам которой проведена спинномозговая анестезия с расширением эпидурального пространства (методика СМА EVE — epidural volume extension), и группа СМА ($n=91$), пациенткам которой выполнена стандартная спинномозговая анестезия.

Результаты. Установлено, что объем введенного анестетика меньше в группе СМА EVE, чем в группе СМА: 7 (7; 8) мг и 18 (17; 20) мг соответственно ($p<0,05$). В интраоперационном периоде не наблюдалось статистически значимых различий в гемодинамическом профиле между группами, однако отмечен менее выраженный размах показателей среднего артериального давления в группе СМА EVE. Объем кровопотери и инфузии не различался между группами. Вместе с тем в группе СМА отмечены отдельные случаи применения вазопрессорных препаратов, тогда как в группе СМА EVE отсутствовали данные об их применении. Качество анестезии удовлетворительное при использовании обеих методик. Различий влияния на состояние новорожденного не было.

Выводы. Методика спинномозговой анестезии с расширением эпидурального пространства имеет преимущество перед стандартной методикой, которое заключается в уменьшении объема вводимого анестетика, более стабильной гемодинамике без снижения качества анестезиологического обеспечения.

Ключевые слова: спинномозговая анестезия, спинномозговая анестезия с расширением эпидурального пространства, анестезия при родоразрешении, кесарево сечение.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Котенко Я.А. — e-mail: yanaiv1986@mail.ru

Маничева Ю.С. — <https://orcid.org/0000-0003-2772-3252>; e-mail: Ylia28.07@mail.ru

Шабает В.С. — <https://orcid.org/0000-0002-5336-003X>; e-mail: vit-shab@mail.ru

Автор, ответственный за переписку: Шабает В.С. — e-mail: vit-shab@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Котенко Я.А., Маничева Ю.С., Шабает В.С. Оценка метода спинномозговой анестезии с расширением эпидурального пространства с позиции анестезиологической поддержки у пациенток, перенесших кесарево сечение. *Анестезиология и реаниматология*. 2021;4:62–66. <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202104162>

Spinal anesthesia with epidural volume extension as anesthetic care in patients undergoing caesarean section

© YA.A. KOTENKO¹, YU.S. MANICHEVA², V.S. SHABAEV^{2,3}

¹Regional Clinical Maternity Hospital, Veliky Novgorod, Russia;

²Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia;

³Novgorod Regional Clinical Hospital, Veliky Novgorod, Russia

ABSTRACT

Objective. To compare standard spinal anesthesia and spinal anesthesia with epidural volume extension in patients undergoing cesarean section.

Material and methods. Anesthetic care charts of patients undergoing elective caesarean sections were retrospectively analyzed for the period 2018-2019. There were 500 charts examined (113 ones met the inclusion criteria). Two groups were formed: the SA EVE group — spinal anesthesia with epidural volume extension ($n=22$), the control group — standard spinal anesthesia ($n=91$).

Results. Amount of anesthetic agent was lower in the SA EVE group (7 (7; 8) mg vs. 18 (17; 20) mg, $p<0.05$). There were no significant between-group differences regarding intraoperative hemodynamics. However, range of mean arterial pressure was less

in the SA EVE group. Blood loss and infusion volume were similar. However, there were few cases of vasopressor support in the control group, while these patients were absent in the SA EVE group. The quality of anesthesia was satisfactory in both groups. There were no differences in the effect on newborn babies.

Conclusion. SA EVE technique is characterized by less volume of anesthetic agent and more stable hemodynamics without loss of anesthesia quality.

Keywords: spinal anesthesia, spinal anesthesia with epidural volume extension, anesthesia during childbirth, caesarean section.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Kotenko Ya.A. — e-mail: yanaiv1986@mail.ru

Manicheva Yu.S. — <https://orcid.org/0000-0003-2772-3252>; e-mail: Ylia28.07@mail.ru

Shabaev V.S. — <https://orcid.org/0000-0002-5336-003X>; e-mail: vit-shab@mail.ru

Corresponding author: Shabaev V.S. — e-mail: vit-shab@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Kotenko YaA, Manicheva YuS, Shabaev VS. Spinal anesthesia with epidural volume extension as anesthetic care in patients undergoing caesarean section. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology = Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2021;4:62–66. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202104162>

Введение

Актуальной проблемой современной акушерской анестезиологии является эффективное и безопасное анестезиологическое обеспечение. Считается, что этим требованиям наиболее соответствует методика регионарной анестезии. В рамках данного подхода используются спинномозговая анестезия (СМА), эпидуральная анестезия (ЭА), комбинация методик и спинномозговая анестезия с расширением эпидурального пространства (СМА EVE — epidural volume extension). Эффективность и безопасность методик постоянно исследуются [1]. СМА EVE регулярно используется в акушерстве, однако количество публикаций, посвященных этой методике, незначительно.

СМА и ЭА являются приоритетными способами обезболивания при операции кесарева сечения [2]. Тем не менее применение СМА может вызвать гипотонию, которая представляет опасность как для роженицы, так и для плода [2, 3]. Согласно результатам исследований, данное осложнение может наступить у 90% пациенток [4, 5]. При использовании сниженных доз бупивакаина (<8 мг) статистически значимо снижалось количество случаев развития гипотонии [5], но при этом отмечено снижение качества анестезии [4, 6].

Поиски решения проблемы снижения дозы анестетика без потери качества анестезии привели к внедрению в практику комбинированной спинально-эпидуральной анестезии (КСЭА) [7, 8] и ее модификации — СМА EVE. Ранее эпидуральное пространство расширялось путем введения местного анестетика после спинномозговой анестезии. На сегодняшний день данная процедура осуществляется введением физиологического раствора без добавления местных анестетиков [9, 10]. Таким образом, методика СМА EVE подразумевает введение 0,5% раствора бупивакаина в субарахноидальное пространство с последующим введением от 5,0 до 15,0 мл физиологического раствора в эпидуральное пространство [11]. Это позволяет минимизировать риск развития гипотонии и при этом сохранить уровень сенсорного блока [12].

Главная причина широкого использования СМА EVE — это стабильная гемодинамика. Однако даже с учетом положительной практики использования данной методики [13] в акушерстве наблюдаются неудачи, связанные

с низким качеством аналгезии [14–17]. Кроме того, остается открытым вопрос о точном количестве физиологического раствора, обеспечивающем достаточное расширение эпидурального пространства [17]. Как правило, у рожениц используют от 5 до 10 мл физиологического раствора, однако отмечалось, что 5 мл недостаточно для удовлетворительного эффекта [16]. В то же время у пациентов других профилей объемы 0,9% NaCl достигают 15 и 20 мл [18, 19]. Замечено, что скорость регрессии моторного блока при СМА EVE в 2 раза выше, чем при стандартной спинномозговой анестезии [20], при этом моторный блок не ниже II–III уровня по шкале Bromage [20, 21].

Метаанализ, проведенный М. Heesen и соавт., демонстрирует незначительные различия между техниками СМА EVE и СМА, в то же время отмечается высокая разнородность данных [21, 22].

В исследовании V. Zaphiratos и соавт. также не выявлена разница между методиками стандартной СМА и СМА EVE, не обнаружены статистически значимые различия в частоте развития нежелательных эффектов [23].

Несмотря на низкую востребованность СМА EVE, вполне вероятно, что данная методика будет наиболее безопасной для пациенток с кардиальной патологией, у которых наблюдалась более стабильная гемодинамика в связи с использованием низких доз анестетиков [24, 25].

Цель исследования — провести сравнительный анализ методик стандартной СМА и СМА EVE у пациенток, подвергшихся операции кесарева сечения.

Материал и методы

Проведено когортное ретроспективное исследование. Сбор и накопление данных для исследования осуществляли на базе ГОБУЗ «Областной клинический родильный дом», Великий Новгород. Для формирования выборки из архива за 2018–2019 гг. отбирали истории болезни пациенток в возрасте от 21 до 42 лет, отвечающие следующим критериям включения: пациентки на момент проведения анестезиологического пособия были соматически здоровы; беременность протекала без осложнений; срок беременности укладывался в рамки срочных родов; родоразрешение выполнялось путем кесарева сечения только в плановом порядке.

Критерии исключения из исследования: наличие у женщин соматической патологии; перенесенные заболевания в период беременности; роды не отвечали по сроку критериям срочных родов; экстренное родоразрешение; в период родов принято решение о переходе к родоразрешению путем операции кесарева сечения по показаниям.

Для сравнительного анализа сформированная выборка историй болезни стратифицирована на две группы в зависимости от методики анестезии. В группу исследования отобраны истории родов пациенток ($n=22$), которым проведено кесарево сечение, при этом применена методика анестезии СМА EVE. Пациенткам контрольной группы ($n=91$) СМА проведена по стандартной методике.

Статистический анализ проводили при помощи программного обеспечения Statistica 10.0. Применяли тесты на нормальность распределения: критерий Колмогорова—Смирнова, критерий Шапиро—Уилка. Для сравнения данных между группами использовали U -критерий Манна—Уитни, уровень значимости для отклонения нулевой гипотезы представлен как $p<0,05$, данные представлены в виде медианы и квантилей — 50 (25; 75).

Результаты и обсуждение

Выполнен анализ историй родов 113 пациенток, перенесших кесарево сечение, средний рост которых составил $164,9 \pm 7,1$ см, средняя масса тела — $81,9 \pm 14,2$ кг, характеристика сравниваемых групп по зависимым факторам приведена в табл. 1. Спинномозговую пункцию проводили на уровне $L_{II}-L_{III}$. Пациенткам обеих групп после верификации субарахноидального пространства медленно вводили 0,5% раствор ропивакаина; при СМА EVE — эпидурально 0,9% NaCl через 5 мин после введения анестетика субарахноидально. В раннем послеоперационном периоде при необходимости вводили парацетамол 1% 100 мл.

Данные о результатах анализа анестезиологических карт приведены в табл. 2. При оценке использования 0,5% ропивакаина следует отметить статистически значимые различия в применяемых дозах анестетика между группами. Так, в группе СМА использовано 18 (17; 20) мг анестетика, в группе СМА EVE — 7 (7; 8) мг ($p<0,05$). При выполнении методики СМА EVE дополнительно, через 5 мин, вводили 17 (12; 17) мл 0,9% NaCl.

Зафиксированы статистически значимые различия в объеме кровопотери между группами: у пациенток группы СМА средняя кровопотеря составила 500 (370; 600) мл, у пациенток группы СМА EVE — 300 (250; 487,25) мл ($p<0,05$).

Не выявлены статистически значимые различия в показателях систолического артериального давления: у женщин группы СМА — 105 (100; 114,5) мм рт.ст., у женщин группы СМА EVE — 109 (100; 112,25) мм рт.ст. Однако при анализе показателей группы СМА следует отметить, что на коробчатых диаграммах в области как минимальных, так и максимальных значений имеются выбросы (рис. 1). Данный факт позволяет предположить менее стабильную гемодинамику у пациенток группы СМА, что также объясняет необходимость применения лекарственных средств с вазомоторным действием в этой группе.

Не выявлены статистически значимые различия в показателях среднего артериального давления. У пациенток группы СМА данный параметр составлял 84 (75,2; 88) мм рт.ст., у пациенток группы СМА EVE — 86,2 (78,3; 86,3) мм рт.ст., но также имеется больше выбросов на коробчатых диаграммах в группе СМА (рис. 2).

Таблица 1. Характеристика зависимых факторов у пациенток обеих групп

Table 1. Dependent factors in both groups

Показатель	Группа СМА	Группа СМА EVE	p
Возраст, годы	29 (26,5; 33)	30 (26; 34,8)	$>0,05$
Масса тела, кг	79,7 (70,4; 89,9)	78,7(71; 96,3)	$>0,05$
Рост, см	79,7 (70,4; 89,9)	78,7 (71; 96,3)	$>0,05$
Срок гестации, нед	38,6 (37,4; 39,4)	39 (38,5; 39,5)	$>0,05$

Примечание. В табл. 1—3 данные представлены в виде медианы, 25-го и 75-го квантилей. СМА — спинномозговая анестезия; СМА EVE — спинномозговая анестезия с расширением эпидурального пространства.

Таблица 2. Основные интраоперационные показатели у пациенток обеих групп по данным анестезиологических карт

Table 2. Main intraoperative factors in both groups

Показатель	Группа СМА	Группа СМА EVE	p
Систолическое артериальное давление, мм рт.ст.	105 (100; 114,5)	109 (100; 112,25)	$>0,05$
Частота сердечных сокращений, уд/мин	80 (74; 88,5)	81 (76; 85)	$>0,05$
Объем кровопотери, мл	500 (370; 600)	300 (250; 487,25)	$<0,05$
Общий объем инфузии, мл	1500 (1400; 1500)	1500 (1400; 1500)	$>0,05$
Доза использованного 0,5% ропивакаина, мг	18 (17; 20)	7 (7; 8)	$<0,05$

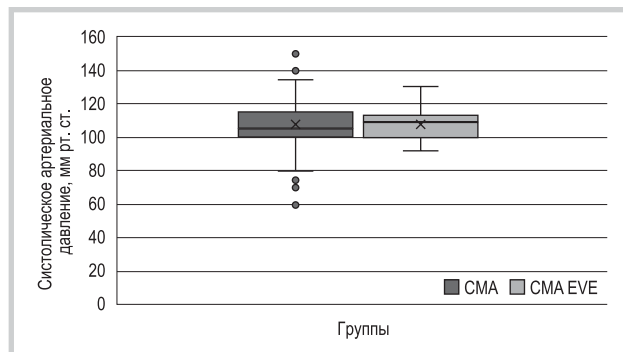


Рис. 1. Межгрупповое сравнение распределения систолического артериального давления.

На рис. 1—3 СМА — спинномозговая анестезия; СМА EVE — спинномозговая анестезия с расширением эпидурального пространства.

Fig. 1. Between-group differences in systolic blood pressure.

In Fig. 1-3, SMA — spinal anesthesia; SMA EVE — spinal anesthesia with epidural volume extension.

При сравнении параметров частоты сердечных сокращений между группами также не было статистически значимых различий ($p>0,05$), однако у пациенток группы СМА чаще возникала брадикардия (частота сердечных сокращений составляла менее 60 уд/мин), на что указывают нижние «усы» и выбросы на коробчатой диаграмме (см. табл. 1, рис. 3). Ввиду того, что у женщин группы СМА отмечены случаи существенного снижения уровня среднего артериального давления и брадикардия, пациенткам данной группы по показаниям осуществляли медикаментозную поддержку фенилэфрином в дозе 1,0 мг болюсно-дроб-

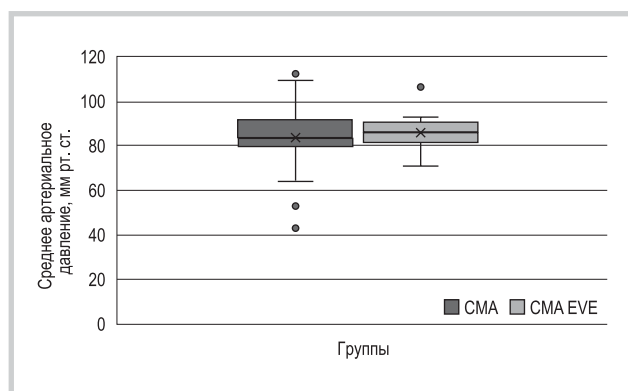


Рис. 2. Межгрупповое сравнение распределения среднего артериального давления.

Fig. 2. Between-group differences in mean blood pressure.

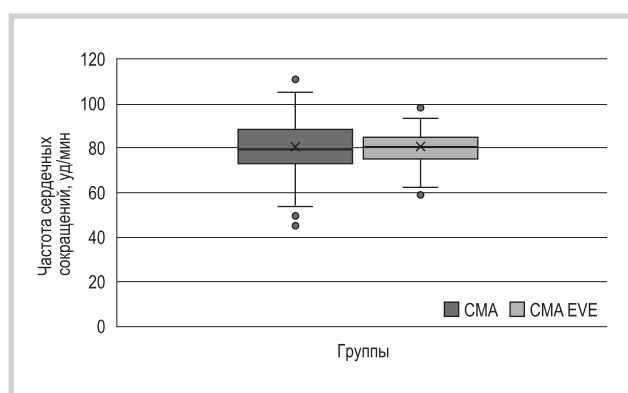


Рис. 3. Межгрупповое сравнение распределения частоты сердечных сокращений.

Fig. 3. Between-group differences in heart rate.

Таблица 3. Показатели оценки статуса новорожденных по шкале Апгар

Table 3. Apgar scores in both groups

Шкала Апгар	Группа СМА	Группа СМА EVE	p
Первая минута, баллы	8 (7,5; 8)	8 (8; 8)	>0,05
Пятая минута, баллы	9 (8,5; 9)	9 (9; 9)	>0,05

но в зависимости от эффекта. При выполнении СМА EVE отмечались более стабильные показатели, поэтому пациентки в данной поддержке не нуждались.

Показатель интраоперационной инфузии в обеих группах был идентичным и составил 1500 (1400; 1500) мл ($p>0,05$). Инфузия кристаллоидных растворов пациенткам группы СМА выполнена в объеме 1500 (1400; 1500) мл, пациенткам группы СМА EVE — в объеме 1450 (1400; 1500) мл. Использование коллоидных растворов, сукцинированного желатина в обеих группах не различалось и составило 500 (500; 500) мл. Основным показанием для применения коллоидных растворов являлась интраоперационная гипотензия.

Анализ потребности в дополнительной аналгезии показал, что в раннем послеоперационном периоде пациенткам группы СМА в целях обезбоживания вводили парацетамол 1% 100 мл по требованию самих пациенток при развитии болевых ощущений. У женщин группы СМА EVE необходимости в данной терапии не было.

Статус новорожденных по шкале Апгар соответствовал норме независимо от методики проведения анестезии. Статистически значимых различий в показателях на 1-й и 5-й минутах оценки новорожденных по шкале Апгар не было (табл. 3).

Выводы

Техника спинномозговой анестезии с расширением эпидурального пространства позволяла достичь качественной аналгезии в процессе родоразрешения путем кесарева сечения. Спинномозговая анестезия с расширением эпидурального пространства способствовала более стабильным показателям гемодинамики в интраоперационном периоде. При выборе методики спинномозговой анестезии с расширением эпидурального пространства можно значительно снизить количество вводимого анестетика и, соответственно, уменьшить риск возникновения нежелательных побочных реакций, что имеет также существенное экономическое преимущество. Необходимости в дополнительном введении аналгетиков в раннем послеоперационном периоде не было. Спинномозговая анестезия с расширением эпидурального пространства не оказывала влияния на состояние новорожденного.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Шабаев В.С.
Сбор и обработка материала — Маничева Ю.С., Котенко Я.А., Шабаев В.С.

Статистический анализ данных — Маничева Ю.С., Шабаев В.С.

Написание текста — Шабаев В.С., Маничева Ю.С., Котенко Я.А.

Редактирование — Шабаев В.С., Котенко Я.А.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ситкин С.И., Роненсон А.М., Савельева Ю.В. Спинальная анестезия с расширением эпидурального пространства при операции кесарева сечения. *Регионарная анестезия и лечение острой боли*. 2015;9(1):33-37. Sitkin SI, Ronenson AM, Savelyeva YuV. Spinal anesthesia with the expansion of the epidural space during cesarean section. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2015;9(1):33-37. (In Russ.).
2. Шифман Е.М., Филиппович Г.В. *Спинномозговая анестезия в акушерстве*. Петрозаводск: ИнтелТек; 2005. Shifman EM, Filippovich GV. *Spinnomozgovaya anesteziya v akusherstve*. Petrozavodsk: IntelTek; 2005. (In Russ.).
3. Ngan Kee WD. Prevention of maternal hypotension after regional anaesthesia for caesarean section. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2010;23(3):304-309. <https://doi.org/10.1097/aco.0b013e328337ffc6>

4. Van De Velde M. Spinal anesthesia in the obstetric patient: prevention and treatment of hypotension. *Acta Anaesthesiologica Belgica*. 2006;57(4): 383-386.
5. Van de Velde M. Combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: dose-dependent effects of hyperbaric bupivacaine on maternal hemodynamics. *Anesthesia and Analgesia*. 2006;103:187-190. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000220877.70380.6e>
6. Arzola C, Wiecezorek PM. Efficacy of low-dose bupivacaine in spinal anaesthesia for Caesarean delivery: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. 2011;3:308-318. <https://doi.org/10.1093/bja/aer200>
7. Овечкин А.М. Спинальная анестезия: в чем причины неудач? *Региональная анестезия и лечение острой боли*. 2009;3(3):5-12. Ovechkin AM. Spinal anesthesia: What may cause failure? *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroj boli*. 2009;3(3):5-12. (In Russ.).
8. Cook TM. Combined spinal-epidural techniques. *Anaesthesia*. 2000;55(1): 42-64. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2000.01157.x>
9. Doganci N, Apan A, Tekin O, Kaymak C. Epidural volume expansion: is there a ceiling effect? *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2007;32(1):30.
10. Guasch E, Dominguez A, Alsina E, Gilsanz F. Combined spinal-epidural anesthesia with very low-dose hyperbaric levobupivacaine for cesarean section in a preeclamptic. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2007;16:91-93. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2006.08.003>
11. McNaught AF, Stocks GM. Epidural volume extension and low-dose sequential combined spinal-epidural blockade: two ways to reduce spinal dose requirement for caesarean section. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2007;16:346-353. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2007.03.013>
12. Tyagi A, Sharma CS, Kumar S, Sharma DK, Jain AK, Sethi AK. Epidural volume extension: a review. *Anaesthesia and Intensive Care Journal*. 2012;4:604-613. <https://doi.org/10.1177/0310057X1204000405>
13. Salman C, Kayacan N, Ertugrul F, Bigat Z, Karsli B. Combined spinal-epidural anesthesia with epidural volume extension causes a higher level of block than single-shot spinalanesthesia. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2013;63(3):267-272. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(13\)70229-0](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(13)70229-0)
14. Beale N, Evans B, Plaat F, Columb MO, Lyons G, Stocks GM. Effect of epidural volume extension on dose requirement of intrathecal hyperbaric bupivacaine at caesarean section. *British Journal of Anaesthesia*. 2005;95(4): 500-503. <https://doi.org/10.1093/bja/aei200>
15. Kucukguclu S, Unlugenc H, Gunenc F, Kuvaki B, Gokmen N, Gunasti S, Guclu S, Yilmaz F, Isik G. The influence of epidural volume extension on spinal block with hyperbaric or plain bupivacaine for Caesarean delivery. *European Journal of Anaesthesiology*. 2008;4:307-313. <https://doi.org/10.1017/s0265021507002670>
16. Loubert C, O'Brien PJ, Fernando R, Walton N, Philip S, Addei T, Columb MO, Hallworth S. Epidural volume extension in combined spinal epidural anaesthesia for elective caesarean section: a randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2011;66(5):341-347. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2011.06662.x>
17. Tyagi A, Girotra G, Kumar A, Kumar S, Kumar Sethi A, Mohta M. Single-shot spinal anaesthesia, combined spinal-epidural and epidural volume extension for elective caesarean section: a randomized comparison. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2009;18(3):231-236. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2009.01.007>
18. Brogly N, Guasch E. Low dose spinal anesthesia plus epidural volume extension for ambulatory obstetric surgery: is it a suitable option? *Minerva Anestesiologica*. 2019;85(6):568-570. <https://doi.org/10.23736/s0375-9393.18.13286-x>
19. Tyagi A, Kumar S, Salhotra R, Sethi A. Minimum effective volume of normal saline for epidural volume extension. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2014;30(2):228-232. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.130028>
20. Lew E, Yeo S-W, Thomas E. Combined spinal-epidural anaesthesia using epidural volume extension leads to faster motor recovery after elective caesarean delivery: a prospective, randomized, double-blind study. *Anesthesia and Analgesia*. 2004;98(3):810-814. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000101987.79454.bc>
21. Heesen M, Weibel S, Klimek M, Rossaint R, Arends LR, Kranke P. Effects of epidural volume extension by saline injection on the efficacy and safety of intrathecal local anaesthetics: systematic review with meta-analysis, meta-regression and trial sequential analysis. *Anaesthesia*. 2017;72(11):1398-1411. <https://doi.org/10.1111/anae.14033>
22. Tiwari AK, Agrawal J, Tayal S, Chadha M, Singla A, Valson G, Tomar GS. Anesthetic management of peripartum cardiomyopathy using "epidural volume extension" technique: A case series. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 2012;15(1):44-46. <https://doi.org/10.4103/0971-9784.91481>
23. Zaphiratos V, George RB, Macaulay B, Bolleddula P, McKeen DM. Epidural Volume Extension during Combined Spinal-Epidural Labor Analgesia Does Not Increase Sensory Block. *Anesthesia and Analgesia*. 2016; 123(3):684-689. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000001281>
24. Шакиров Р.Т., Кинжалова С.В., Макаров Р.А. Нейроаксиальные методы обезболивания родов. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2018;15(5):65-73. Shakirov RT, Kinzhalova SV, Makarov RA. Neuraxial methods of pain relief in labor. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2018;15(5):65-73. (In Russ.). <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2018-15-5-65-73>
25. Guasch E, Gilsanz F, Díez J, Alsina E. Maternal hypotension with low doses of spinal bupivacaine or levobupivacaine and epidural volume expansion with saline for caesarean section. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2010;57(5):267-274. [https://doi.org/10.1016/S0034-9356\(10\)70226-7](https://doi.org/10.1016/S0034-9356(10)70226-7)

Поступила 06.10.2020

Received 06.10.2020

Принята к печати 10.11.2020

Accepted 10.11.2020