



Научные обзоры / Scientific reviews

© БОЖЕНКОВ К. А., ШИФМАН Е. М., ГУСТОВАРОВА Т. А.

УДК 617-089.5-032:611.829]:618.5

DOI: 10.20333/2500136-2020-2-5-12

Эпидуральная анальгезия родов: взгляд сквозь десятилетия

К. А. Боженков^{1,2}, Е. М. Шифман³, Т. А. Густоварова^{1,2}

¹Клиническая больница № 1, Смоленск 214006, Российская Федерация

²Смоленский государственный медицинский университет, Смоленск 214019, Российская Федерация

³Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, Москва 129110, Российская Федерация

Резюме. В настоящем литературном обзоре приведены современные данные по эпидуральной анальгезии родов. Проведено сравнение методик непрерывного введения местного анестетика, контролируемой пациентом эпидуральной анальгезии, методики программируемый интермиттирующий эпидуральный болюс, их сочетания, а также эпидуральной анальгезии с проколом твердой мозговой оболочки. Несмотря на существующее на сегодняшний день множество методик эпидуральной анальгезии родов, нет четких доказательств преимущества какой-либо конкретной методики и необходимо дальнейшее изучение данной проблемы.

Ключевые слова: роды, эпидуральная анальгезия, методика обезболивания, местный анестетик.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Боженков КА, Шифман ЕМ, Густоварова ТА. Эпидуральная анальгезия родов: взгляд сквозь десятилетия. *Сибирское медицинское обозрение.* 2020;(2):5-12. DOI: 10.20333/2500136-2020-2-5-12

Epidural analgesia for labor: a view through decades

K. A. Bozhenkov^{1,2}, E. M. Shifman³, T. A. Gustovarova^{1,2}

¹Clinical Hospital № 1, Smolensk 214006, Russian Federation

²Smolensk State Medical University, Smolensk 214019, Russian Federation

³ M. F. Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow 129110, Russian Federation

Abstract. The present literature review provides current data on epidural analgesia for labor. Methods of continuous administration of local anesthetic, patient-controlled epidural analgesia, programmed intermittent epidural bolus, their combinations, as well as epidural analgesia with dura mater puncture are compared. Despite numerous current methods of epidural analgesia for labor, there is no clear evidence of the benefits of any particular technique, therefore further study of this problem is necessary.

Key words: labor, epidural analgesia, anesthesia technique, local anesthetic.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Citation: Bozhenkov KA, Shifman EM, Gustovarova TA. Epidural analgesia for labor: a view through decades. *Siberian Medical Review.* 2020;(2):5-12. DOI: 10.20333/2500136-2020-2-5-12

Известно, что боль, испытываемая роженицей, одна из самых сильных, которую переживает женщина в течение своей жизни. Степень ее облегчения влияет на физиологию, нейропсихологию, удовлетворенность матери [1]. Самые первые описания использования нейроаксиальной анальгезии для обезболивания родов были опубликованы в 1900 году [2]. Эволюция обезболивания родов пережила

множество различных способов анальгезии. В различные периоды времени были предложены немедикаментозные и медикаментозные варианты обезболивания родов, однако в настоящее время предпочтение отдается различным методикам эпидуральной анальгезии (ЭА). За последние десятилетия достигнуты значительные успехи в качестве и безопасности обезболивания влагалищных родов (табл.) [3, 4].

Таблица

Эволюция нейроаксиальных методов обезболивания

Table

Evolution of neuro-axial analgesia techniques

1860 A. Niemann	Выделено первое местноанестезирующее лекарственное средство кокаин из семян растения <i>Erythoxylon Coca</i>
1879 В. К. Анреп	Впервые применил кокаин в качестве местного анестетика при хирургической операции
1885 L. J. Corning	Описал эксперимент с введением кокаина в спинальное пространство собакам
1890 W. Wynter, H. Quincke	Выполнили и описали прокол твердой мозговой оболочки
1898 A. Bier	Первая успешная демонстрация спинальной анестезии
1900 O. Kreis	Использовал кокаин для обезболивания родов у 6 женщин методом спинномозговой анестезии
1921 F. Mirave	Описал технику эпидуральной анестезии на поясничном уровне
1931 E. Aburel	Провел непрерывный каудальный блок с использованием эластичного катетера
1932 A. Gutierrez, Dogliotti	Предложили тесты «потери сопротивления» и «висячей капли» как способы идентификации эпидурального пространства
1937 A. Soresi	Впервые описал технику комбинированной спинально-эпидуральной анальгезии (КСЭА)
1944 E. Tuohy	Предложил иглу для проведения ЭА
1948 г.	Синтезирован лидокаин
1949 C. Flowers	Сообщение об использовании продленной ЭА для обезболивания вагинальных и оперативных родов
1949 J. G. Cleland	Описал эпидуральную анестезию с применением иглы Tuohy и эпидуральным катетером
1957 г.	Синтезирован бупивакаин
1979 M. Behar et al.	Опубликовали первое сообщение об эпидуральном введении морфина с целью обезболивания
1985-1999 гг.	Ропивакаин: запатентован в США в 1985 г., в Российской Федерации зарегистрирован – в 1999 г.
1988 D. R. Gambling et al.	Опубликовали первое исследование с применением PCEA (пациент контролируемая эпидуральная анальгезия) для обезболивания родов
1993 B. M. Morgan	Описал методику КСЭА путем проведения иглы через иглу при обезболивании родов
1996 N. Suzuki et al.	Опубликовали результаты первого исследования по методике DPE (эпидуральная анальгезия с проколом твердой мозговой оболочки) в хирургической практике
1999 A. M. Kaynar, B. Kodali	Описали, что прерывистый болюс местного анестетика (МА), подведенный через эпидуральный катетер в эпидуральное пространство, приводит к более широкому распространению и лучшему качеству блока, чем непрерывная инфузия
2004 S. Chua, A. Sia	Опубликованы первые результаты исследования с применением PIEB (методика запрограммированного эпидурального болюса) при анальгезии родов
2005 J. A. Thomas et al.	Опубликовали первое исследование с использованием метода DPE в акушерской практике для обезболивания родов
2008 L. Tsen	Популяризовал использование дуральной пункции при анальгезии в родах. Ввел абривиатуру DPE в акушерстве
2011 G. Sarogna	При PIEB+PCEA ниже вероятность моторного блока, инструментального родоразрешения и меньше потребность в болюсах PCEA, чем при CEI (методика непрерывного подведения местного анестетика) +PCEA

Методы ЭА родов претерпели существенное развитие и в настоящее время, говоря об ЭА, трудно её представить без эпидуральных катетеров, инфузионных насосов, современных местных анестетиков. Эволюция методик введения местного анестетика в эпидуральное пространство прошла несколько этапов.

1. *Методика «только болюс».* Изначально болюсы вводили вручную по просьбе роженицы, когда болевые ощущения возвращались и становились интенсивными. При этом существовала проблема «прорывной» боли, а также была необходимость каждые 1-2 часа подводить дополнительный болюс местного анестетика.

2. *Непрерывное введение местного анестетика – СЕI.* Одним из достижений настоящего времени в проблеме обезболивания влагалищных родов стало изобретение и использование инфузионных насосов. С появлением насосов, которые позволяют непрерывно вводить местный анестетик с заданной скоростью, обезболивание родов стало более удобным. Для работы насоса необходимо ввести в программу скорость и объем инфузии. Это позволило проводить более стабильную анальгезию, улучшило контроль за обезболиванием, помогло решить проблему «прорывной» боли и избавило анестезиолога от необходимости каждые 1-2 часа добавлять болюсы местного анестетика [5].

3. *Методика контролируемой пациентом эпидуральной анальгезии – РСЕА.* Большинство современных эпидуральных насосов позволяют вводить экстренные болюсы при достижении верхней границы допустимого уровня боли [6]. Учитывая, что выраженность родовой боли у каждой пациентки индивидуальна, вариант с РСЕА является одним из приоритетных при ЭА родов. РСЕА была описана в 1988 году и с тех пор стала стандартным подходом во многих медучреждениях (рис. 1) [7, 8].

Кнопка, соединенная с насосом, позволяет пациенту самостоятельно вводить дополнительные эпидуральные болюсы, если есть необходимость в усилении анальгезии. Это повышает материнскую удовлетворенность, поскольку контроль над собственной возможностью контролировать уровень анальгезии является фактором, который высоко ценится женщиной в родах. В то же время, РСЕА без фоновой инфузии не всегда обеспечивает адекватную анальгезию и снижение нагрузки на персонал [9, 10].

4. *Методика сочетания непрерывной инфузии анестетика в эпидуральное пространство и болюсов пациента – СЕI+РСЕА.* Введение местного анестетика в эпидуральное пространство на современном этапе может включать в себя сочетание непрерывной инфузии, запрограммированной анестезиологом-реаниматологом и пациент-управляемыми болюсами (рис. 2).

При данной методике в инфузионном насосе устанавливают основную скорость подведения анестетика, болюс, вводимый дополнительно самим пациентом, интервал блокировки, лимит дозы и лимит болюса [11].

Методика, включающая в себя сочетание СЕI+РСЕА, позволила улучшить

качество обезболивания, уменьшить нагрузку на персонал, самостоятельно женщине вести контроль над интенсивностью болевых ощущений и в последние десятилетия считалась стандартным рабочим режимом для обезболивания родов в Северной Америке и Европе [12, 13, 14].

Однако существует мнение, что при комбинации СЕI+РСЕА повышен риск инструментального родоразрешения и возможно увеличение продолжительности второго периода родов [15].

5. *Методика, включающая сочетание РIЕВ+РСЕА.*

С введением программируемых прерывистых эпидуральных болюсов мы возвращаемся к методике прерывистого болюса, однако на этот раз без необходимости введения дополнительных болюсов вручную (рис. 3) [16].

Новое поколение эпидуральных насосов можно запрограммировать для управления прерывистыми синхронизированными болюсами. Современные насосы могут периодически создавать более высокую скорость инфузии, чем традиционная непрерывная инфузия. Это улучшает распространение лекарства в эпидуральном пространстве, в результате чего улучшается анальгезия с меньшей выраженностью моторного блока и с меньшей общей потребностью в местном анестетике [6, 9].

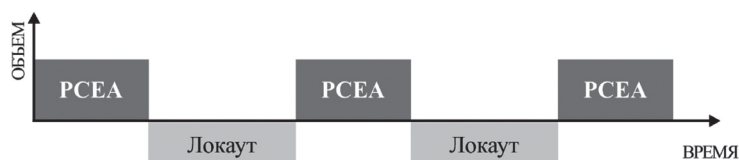


Рисунок 1. Методика РСЕА.

Figure 1. PCEA technique.



Рисунок 2. Методика, включающая сочетание СЕI+РСЕА.

Figure 2. Technique involving CEI + PCEA combination.

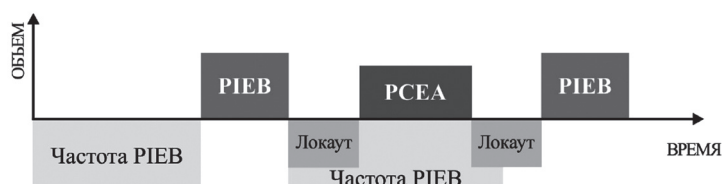


Рисунок 3. Методика, включающая сочетание РIЕВ+РСЕА.

Figure 3. Technique involving PIEB + PCEA combination.

6. *Программируемый эпидуральный болюс – автоболюс, РАВ.* Современные насосы для ЭА позволяют использовать автоболюс. Возможны различные варианты и комбинации подведения препаратов в данном режиме. Режим дает возможность введения автоболюса с заданной частотой параллельно базальной скорости и болюсу пациентки. При данном режиме устанавливают основную скорость инфузии, дозу автоматического болюса, частоту автоболюса, болюс пациента, интервал блокировки, лимит дозы и лимит болюсного введения (рис. 4) [11].

7. *Методика ЭА с проколом твердой мозговой оболочки – DPE.*

DPE – модификация обычной ЭА, включающая в себя преднамеренное прокалывание твердой мозговой оболочки спинномозговой иглой через иглу, помещенную в эпидуральное пространство, без дополнительного введения анестетика интратекально [17].

Возникает вопрос – какая методика анальгезии родов лучше и почему? На сегодняшний день проведен ряд исследований, сравнивающих эффективность различных методик ЭА родов.

РСЕА, СЕI, РIЕВ или их сочетание?

Считается, что эффект прерывистых болюсов связан с большей площадью распространения МА, чем при непрерывной инфузии. Более высокое давление впрыска с болюсами приводит к более равномерному распространению раствора в эпидуральном пространстве по сравнению с непрерывными вливаниями [18, 19]. Режим прерывистых болюсов и высокая скорость введения препарата (300 мл/час) создают более высокое давление на отверстие эпидурального катетера, что улучшает распространение препарата в эпидуральном пространстве, по сравнению с низкой скоростью введения (100 мл/час). Это может уменьшить расход анестетика, улучшить качество анальгезии, снизить вероятность возникновения «прорывной боли», что особенно ценно в акушерской анестезиологии [19, 20]. С. А. Wong et al. (2006) вводили болюсы МА через эпидуральный катетер с одним отверстием со скоростью 400 мл/час. Методика с применением высокой скорости снизила потребность в анестетике, улучшила качество анальгезии в сравнении с непрерывной инфузией препарата [21]. В. Carvalho (2016) так же считает, что метод РIЕВ+РСЕА обеспечивает лучшую анальгезию и большее удовлетворение пациента по сравнению либо с СЕI, либо СЕI+РСЕА. Он считает, что это связано с большим объемом анестетика, вводимым за более короткий промежуток времени [9]. Г. Sarogna (2011) сделал заключение, что при комбинации РIЕВ+РСЕА менее выражен моторный блок и ниже вероятность

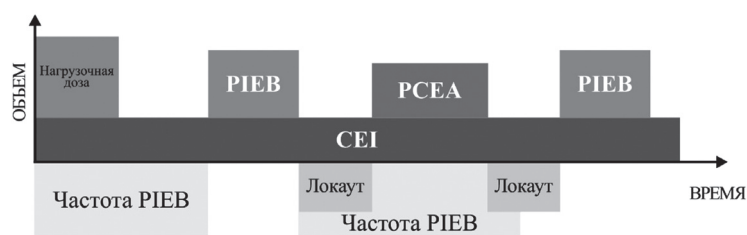


Рисунок 4. Методика автоболюс.

Figure 4. Auto-bolus technique.

инструментального родоразрешения по сравнению с СЕI+РСЕА. Для адекватного обезболивания требуется меньшее число дополнительных болюсов РСЕА, а удовлетворенность пациенток выше по сравнению с СЕI+РСЕА [22].

Имеются работы, показывающее и обратное. Elizabeth M. S. Lange et al. (2018) провели исследование среди первородящих женщин с одноплодной беременностью с раскрытием шейки матки до 5 см. Методика: индукция 25 мкг фентанила интратекально. Далее – эпидурально бупивакаин 0,625 мг/мл + фентанил 1,95 мкг/мл. Болюсы 10 мл запрограммированы каждые 60 мин + контролируемые пациентом болюсы по 5 мл с интервалом блокировки 10 мин. Одной группе (108 рожениц) вводили анестетик со скоростью 100 мл/час (низкая скорость), другой (102 женщины) – 300 мл/час (высокая скорость). В результате дополнительные болюсы потребовались 44 (40,7 %) женщинам в группе «низких скоростей» и 37 (36,3 %) в группе «высоких скоростей», что не имело достоверных различий между группами пациенток. Авторы пришли к заключению, что высокая скорость эпидурального болюса не улучшает качество анальгезии родов и не уменьшает расход бупивакаина [23].

А. Ojo Oluremi et al. (2020) в рандомизированном контролируемом двойном слепом исследовании сравнили методики РIЕВ и СЕI для поддержания анальгезии родов. Использовали 0,1 % раствор ропивакаина с 2 мкг/мл фентанила в группе РIЕВ в виде болюсов по 6 мл каждые 45 мин, в группе СЕI – в виде непрерывной инфузии со скоростью 8 мл/час. Оценивали потребность в болюсах РСЕА в течение часа, выраженность моторной блокады, качество анальгезии, продолжительность второго периода родов, частоту развития гипотензии, исход родов, способ родоразрешения, удовлетворенность матери. Авторы не обнаружили преимуществ методики РIЕВ за исключением менее выраженного моторного блока [24].

Проведен ряд исследований по оценке вариаций режимов РIЕВ, направленных на улучшение анальгезии родов. Они сосредоточены на балансе объема и временного интервала между запрограммированными болюсами. В настоящее время оптимальный

объем, дозы и временной интервал дозирования на- ходятся на стадиях исследования и, согласно лите- ратурным данным, составляют около 10 мл эпи- дурального болюса каждые 40 минут с периодическими дополнительными РСЕА болюсами [10, 25, 26].

X. Qian et al. (2018) сравнили влияние ропивакаина и левобупивакаина при РСЕА на электромиографию матки (ЭМГ) и исходы родов. Авторы разделили ро- жениц на 3 группы: группа А – РСЕА с ропивакаином (n=78), группа В – РСЕА с левобупивакаином (n=66) и контрольная группа С, не получавшая РСЕА (n=69). ЭМГ матки регистрировалась в 1 периоде родов. Было сделано заключение, что пациентки, получавшие для обезболивания ропивакаин, а так же роженицы кон- трольной группы имели более низкую потребность в окситоцине для родостимуляции ($P < 0,05$) и меньшую продолжительность первого периода родов по срав- нению с группой рожениц, получавшей левобупива- каин (продолжительность 1 периода: А – $590,63 \pm 25,41$ мин, В – $677,14 \pm 32,36$ мин, С – $562,00 \pm 25,06$ мин) [27].

J. Xu et al. (2019) провели систематический обзор и метаанализ с использованием баз Medline, EMBASE, Central, Web of Science, сравнив РІЕВ и СЕІ в качестве фоновой инфузии для РСЕА. Оценивались продол- жительность родов, выраженность болевого синдро- ма, качества анестезии, удовлетворенности матери, побочные эффекты. Проведен анализ 11 исследова- ний, в которые были включены 717 пациенток в груп- пу РІЕВ+РСЕА и 650 женщин в группу СЕІ+РСЕА. Оказалось, что частота инструментальных родов, прорывных болей, частота использования РСЕА и потребность в местных анестетиках были ниже, про- должительность родов статистически короче, а оцен- ка матери значительно выше в группе РІЕВ+РСЕА. Не было различий в побочных эффектах между группа- ми. Авторы обзора считают, что метод РІЕВ в соче- тании с РСЕА лучше, чем СЕІ+РСЕА, однако нужны дополнительные исследования для подтверждения результатов для матери и плода [28].

L. Gabriel et al. (2019) провели проспективный ана- лиз рандомизированных клинических исследований (РКИ), сравнив СЕІ и РІЕВ в общей популяции ро- жениц, включающей не только первородящих, но и повторнородящих женщин. Авторы оценили степень моторного блока и выраженность болевого синдрома с течением времени за весь период анальгезии. Паци- ентки с более продолжительными родами (перворо- дящие), как правило, имели большую потребность в дополнительных болюсах, степень моторного блока у них была соответственно выше. Анализ РКИ показал, что РІЕВ превосходит СЕІ: потребность в местном анестетике меньше, «прорывная боль» наблюдает- ся реже. Повторнородящие пациентки как правило

оценивают родовую боль как менее интенсивную, но роды у них в наиболее болезненную фазу вступают быстрее. Авторы пришли к заключению, что наибо- лее оптимальные сочетания концентрации анестети- ка, объема болюса, скорости подведения препарата, интервала между болюсами у первородящих и по- вторнородящих пациенток могут отличаться и их еще предстоит определить [9, 15].

В Korean Journal of Anesthesiology (2019) опубли- кованы результаты исследования с участием 150 па- циентов, для обезболивания вагинальных родов, ко- торым применялся 0,125 % раствор бупивакаина с фентанилом 2 мкг/мл различными режимами подве- дения анестетика. Авторы сравнили СЕІ со скоростью подведения анестетика 10 мл/час, РІЕВ 5 мл каждые 30 мин и РІЕВ 10 мл каждые 60 мин. Оценивали выра- женность болевого синдрома в родах, моторной бло- кады, уровень блокады, количество введенных вра- чом болюсов, удовлетворенность пациенток. Средние значения выраженности болевого синдрома, уровень анальгезии, величина моторного блока, удовлетво- ренность пациенток оказались сопоставимы между группами, однако количество болюсов в группе РІЕВ 10 мл – 60 мин оказалось значительно меньше (34,9 % против 61 % в группе РІЕВ 5 мл – 30 мин и 61,9 % в группе СЕІ), на основании чего авторы пришли к заключению, что данный режим более эффективный [29].

Известно, что на фоне ЭА может изменяться био- механизм родов. Эти изменения могут быть связаны с концентрацией МА и, возможно, с методикой под- ведения МА. E. Morau et al. (2019) провели исследо- вание, целью которого являлось сравнение методик РІЕВ и СЕІ+РСЕА на биомеханизм второго периода родов. Критерии оценки: положение плода в заднем виде, время от полного раскрытия шейки матки до появления активных потуг более 3 ч, продолжитель- ность потужного периода более 40 мин, результаты мониторинга кардиотокографии (КТГ), частота ин- струментальных родов. Так же оценивалось каче- ство анальгезии с оценкой по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), моторная блокада по шкале Bromage. В исследовании приняли участие 249 первородящих женщин. Роженицы были рандомизированы на груп- пы: РІЕВ (124 роженицы) и СЕІ+РСЕА (125 женщин). Индукция: эпидурально 15 мл 0,1% левобупивакаина+10 мкг суфентанила. Поддержание: болюс 8 мл / час (РІЕВ) или непрерывная инфузия 8 мл/час (РСЕА) смеси 0,1 % левобупивакаина и суфентанила 0,36 мкг мл⁻¹. Авторы пришли к заключению, что биомеханизм второго периода родов не отличался в группах паци- ентки. Однако анальгезия оказалась лучше в группе РІЕВ, особенно при полном раскрытии шейки матки [30].

ЭА или DPE?

М. Heesen et al. (2019) провели анализ пяти РКИ, сравнивающих ЭА и DPE. Авторами были получены противоречивые результаты относительно лучшей анальгезии, качества блока [17]. Так, в исследовании E. Carpiello et al. (2008) показано, что при методике DPE время достижения адекватного сенсорного блока меньше на 2 минуты, чем при ЭА (8 мин и 10 мин соответственно), при этом большее число рожениц оценило болевые ощущения <10/100 за 20 минут, а потребность в эпидуральных болюсах оказалась меньше [31]. J. A. Thomas et al. не нашли различий между эффективностью ЭА и DPE в акушерской практике, что авторы связывают с применяемой ими у беременных более тонкой спинальной иглой 27 G в сравнении с иглами 25-26G [32]. На качество обезболивания, время наступления адекватной анальгезии при DPE могут влиять объем и скорость вводимого эпидурального болюса. Предполагается, что поступление анестетика через ТМО облегчается при более высоких эпидуральных объемах МА и/или более быстром введении анестетика эпидурально [33].

Не найдено различия в вероятности неправильного расположения эпидурального катетера, интраваскулярного положения катетера или получения унилатерального блока между методиками DPE и обычной ЭА [34].

Неудача пункции твердой мозговой оболочки (ТМО) при методике DPE колебалась от 2,5 до 23,4 %. К причинам неудач авторы относят конструктивные особенности иглы, опыт врача, используемый срединный или парамедиальный доступ [17].

Исходя из сказанного выше, анализ РКИ показал, на сегодняшний день недостаточно данных о преимуществах метода DPE, следовательно рекомендации «за» или «против» его использования в повседневной практике преждевременны. Следует так же иметь ввиду, что методика DPE требует больших материальных затрат на иглу в сравнении с ЭА [17].

Заключение

Таким образом, наличие безопасной и эффективной анальгезии стало неотъемлемым компонентом ведения родов. Увеличение материнской удовлетворенности, снижение потребности в местном анестетике при адекватном обезболивании, отсутствие прорывной боли, уменьшение выраженности моторного блока и вероятности инструментального родоразрешения – цель новых технологий ЭА родов. Однако оптимальное сочетание методик для поддержания обезболивания родов до настоящего времени остается неизвестным. На сегодняшний день нет четких схем, однозначно доказывающих явное преимущество той или иной методики обезболивания родов через естественные родовые пути. Индивидуальный подход

с использованием современных систем подведения лекарств может оказать значительное положительное влияние на удовлетворенность пациентов ЭА. Необходимо дальнейшее изучение данной проблемы.

Литература / References

1. Melzack R. The myth of painless childbirth (the John J. Bonica lecture). *Pain*. 1984; 19(4):321–337. DOI: 10.1016/0304-3959(84)90079-4
2. Kreis O. On spinal anesthetic procedures in women giving birth [translated from German]. *Centralblatt fur Gynakologie*. 1900; (28):724–9.
3. Silva M, Halpern SH. Epidural analgesia for labor: Current techniques. *Local and Regional Anesthesia*. 2010; (3):143–53.
4. Куликов АВ, Шифман ЕМ. Анестезия, интенсивная терапия и реанимация в акушерстве и гинекологии. Клинические рекомендации. Протоколы лечения. М.: Медицина; 2017. 688с. [Kulikova AV, Shifman EM. Anesthesia, intensive care and resuscitation in obstetrics and gynecology. Clinical recommendations. Treatment protocol. Moscow: Medicine; 2017. 688 p. (In Russian)]. DOI 10.18821/9785225100384
5. Hanson B, Matouskova-Hanson A. Continuous epidural analgesia for vaginal delivery in Sweden. Report of a nationwide inquiry. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1985;29(7):712-5. DOI: 10.1111/j.1399-6576.1985.tb02286.x
6. Meng ML, Smiley R. Modern Neuraxial Anesthesia for Labor and Delivery. *F1000 Research*. 2017; (6): 1211. DOI: 10.12688/f1000research.11130.1
7. Gambling DR, Yu P, McMorland GH, Palmer LA comparative study of patient controlled epidural analgesia (PCEA) and continuous infusion epidural analgesia (CIEA) during labour. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1988; 35(3): 249-254.
8. Smiley RM, Stephenson L. Patient-controlled epidural analgesia for labor. *International Anesthesiology Clinics*. 2007;45(1):83-98. DOI: 10.1097/AIA.0b013e31802b8b90
9. McKenzie CP, Cobb B, Riley ET, Carvalho B. Implementation of Programmed Intermittent Epidural Bolus for the Maintenance of Labor Analgesia. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2016; 123(4): 965-971. DOI: 10.1213/ANE.0000000000001407
10. Wong CA, McCarthy RJ, Hewlett B. The effect of manipulation of the programmed intermittent bolus time interval and injection volume on total drug use for labor epidural analgesia: a randomized controlled trial. *Anesthesia and Analgesia*. 2011; 112(4): 904–911. DOI: 10.1213/ANE.0b013e31820e7c2f
11. Schafer SM, Geuter S, Wager TD. Mechanisms of placebo analgesia: A dual-process model informed by insights from cross-species comparisons. *Progress in Neurobiology*. 2018; (160): 101-122. DOI: 10.1016/j.pneurobio.2017.10.008

12. Sng BL, Kwok SC, Sia AT. Modern neuraxial labour analgesia. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2015;28(3):285-289. DOI:10.1097/aco.000000000000183
13. George RB, Allen TK, Habib AS. Intermittent epidural bolus compared with continuous epidural infusions for labor analgesia: A systematic review and meta-analysis. *Anesthesia and Analgesia*. 2013; 116(1):133-44.
14. Onuoha OC. Epidural Analgesia for Labor: Continuous Infusion Versus Programmed Intermittent Bolus. *Anesthesiology Clinics*. 2017; 35(1):1-14. DOI: 10.1016/j.anclin.2016.09.003
15. Gabriel L, Young J, Hoesli I, Girard T, Dell-Kuster S. Generalisability of randomised trials of the programmed intermittent epidural bolus technique for maintenance of labour analgesia: a prospective single centre cohort study. *British Journal of Anaesthesia*. 2019; 123 (2): e434-e441. DOI: 10.1016/j.bja.2019.02.016
16. Carvalho B, Riley E. Programmed Intermittent Epidural Boluses (PIEB) for Maintenance of Labor Analgesia: An Incremental Step Before the Next Paradigm Shift? *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*. 2017; 45(2): 73-75. DOI: 10.5152/TJAR.2017.09034
17. Heesen M, Rijs K, Rossaint R, Klimek M. Dural puncture epidural versus conventional epidural block for labor analgesia: a systematic review of randomized controlled trials. *International Journal of Obstetric Anesthesia*. 2019; (40): 24-31. DOI: 10.1016/j.ijoa.2019.05.007
18. Munro A, George R. Programmed Intermittent Epidural Boluses (PIEB): A Superior Technique for Maintenance of Labor Analgesia: A Superior Technique and Easy to Implement. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*. 2017; 45(2): 70-72. DOI: 10.5152/ TJAR.2017.09032
19. Hogan Q. Distribution of solution in the epidural space: examination by cryomicrotome section. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2002; 27(2):150-156. DOI: 10.1097/00115550-200203000-00007
20. Klumpner TT, Lange EM, Ahmed HS, Fitzgerald PC, Wong CA, Toledo P. An in vitro evaluation of the pressure generated during programmed intermittent epidural bolus injection at varying infusion delivery speeds. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2016; (34):632-7. DOI: 10.1016/j.jclinane
21. Wong CA, Ratliff JT, Sullivan JT, Scavone BM, Toledo P, McCarthy RJ. A randomized comparison of programmed intermittent epidural bolus with continuous epidural infusion for labor analgesia. *Anesthesia and Analgesia*. 2006;102(3):904-9.
22. Capogna G, Camorcia M, Stirparo S, Farcomeni A. Programmed intermittent epidural bolus versus continuous epidural infusion for labor analgesia: the effects on maternal motor function and labor outcome. A randomized double-blind study in nulliparous women. *Anesthesia and Analgesia*. 2011; 113(4):826-831. DOI: 10.1213/ANE.0b013e31822827b8
23. Lange E, Wong CA, Fitzgerald PC, Davila WF, Rao S, McCarthy RJ, Toledo P. Effect of Epidural Infusion Bolus Delivery Rate on the Duration of Labor Analgesia: A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology*. 2018; 128(4):745-53.
24. Ojo OA, Mehdiratta JE, Gamez BH, Hunting J, Habib AS. Comparison of Programmed Intermittent Epidural Boluses with Continuous Epidural Infusion for the Maintenance of Labor Analgesia: A Randomized, Controlled, Double-Blind Study. *Anesthesia and Analgesia*. 2020; 130(2): 426-435. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004104
25. Epszstein KM, Barrett NM, Arzola C, Downey K, Ye XY, Carvalho JC. Programmed Intermittent Epidural Bolus for Labor Analgesia During First Stage of Labor: A Biased-Coin Up-and-Down Sequential Allocation Trial to Determine the Optimum Interval Time Between Boluses of a Fixed Volume of 10 mL of Bupivacaine 0.0625% With Fentanyl 2 µg/mL. *Anesthesia and Analgesia*. 2017; 124(2): 537-541. DOI: 10.1213/ANE.0000000000001655
26. Tien M, Allen TK, Mauritz A, Habib AS. A retrospective comparison of programmed intermittent epidural bolus with continuous epidural infusion for maintenance of labor analgesia. *Current Medical Research and Opinion*. 2016; 32(8): 1435-40. DOI: 10.1080/03007995
27. Qian X, Wang Q, Ou X, Li P, Zhao B, Liu H. Effects of Ropivacaine in Patient-Controlled Epidural Analgesia on Uterine Electromyographic Activities during Labor. *BioMed research International*. 2018; (2018): 7162865. DOI: 10.1155/2018/7162865
28. Xu J, Zhou J, Xiao H, Pan S, Liu J, Shang Y, Yao S. A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Programmed Intermittent Bolus and Continuous Infusion as the Background Infusion for Parturient-Controlled Epidural Analgesia. *Scientific Reports*. 2019; 9(1): 2583. DOI: 10.1038/s41598-019-39248-5
29. Fidkowski CW, Shah S, Alsdan M. Programmed intermittent epidural bolus as compared to continuous epidural infusion for the maintenance of labor analgesia: a prospective randomized single-blinded controlled trial. *Korean Journal of Anesthesiology*. 2019; 72 (5): 472-478. DOI: 10.4097/kja.19156
30. Morau E, Jaillet M, Storme B, Nogue E, Bonnin M, Chassard D, Benhamou D, Nagot N, Dadure C. Does programmed intermittent epidural bolus improve childbirth conditions of nulliparous women compared with patient-controlled epidural analgesia? A multicentre, prospective, controlled, randomised, triple-blind study. *European Journal of Anaesthesiology*. 2019; 36 (10): 755-762. DOI: 10.1097/EJA.0000000000001053
31. Cappelletto E, O'Rourke N, Segal S, Tsen LC. A randomized trial of dural puncture epidural technique compared with the standard epidural technique for labor analgesia. *Anesthesia and Analgesia*. 2008; 107(5): 1646-51.

32. Thomas JA, Pan PH, Harris LC, Owen MD, D'Angelo R. Dural puncture with a 27-gauge Whitacre needle as part of a combined spinal-epidural technique does not improve labor epidural catheter function. *Anesthesiology*. 2005; 103(5):1046–51.

33. Chau A, Bibbo C, Huang CC, Elterman KG, Cappiello EC, Robinson JN, Tsen LC. Dural puncture epidural technique improves labor analgesia quality with fewer side effects compared with epidural and combined spinal epidural techniques: a randomized clinical trial. *Anesthesia and Analgesia*. 2017; 124(2):560–9.

34. Heesen M, Van de Velde M, Klohr S, Lehberger J, Rossaint R, Straube S. Meta-analysis of the success of block following combined spinal-epidural vs epidural analgesia during labour. *Anaesthesia*. 2014; 69(1):64–71.

Сведения об авторах

Боженков Константин Александрович, к.м.н., заведующий отделением анестезиологии-реаниматологии, Перинатальный Центр Клинической больницы № 1; адрес: Российская Федерация, 214006, Смоленск, ул. Фрунзе, 40; Смоленский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28; тел.: +7(4812)702051; e-mail: kbozhenkov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7963-457X>

Шифман Ефим Муневич, д.м.н., профессор, президент Ассоциации акушерских анестезиологов-реаниматологов, Заслуженный врач Республики Карелия, эксперт по

анестезиологии и реаниматологии Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения (г. Москва); Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, адрес: Российская Федерация, 129110, Москва, ул. Щепкина, 61/2; тел.: +7 (495)6816000; e-mail: eshifman@mail.ru

Густоварова Татьяна Алексеевна, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой, Смоленский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28; заместитель главного врача по акушерству и гинекологии, Клиническая больница №1; адрес: Российская Федерация, 214006, Смоленск, ул. Фрунзе, 40; тел.: +7 (910)7880713; e-mail: tanya.prof@yandex.ru

Author information

Konstantin A. Bozhenkov, Cand.Med.Sci., the head of the department of anaesthesiology and resuscitation, Clinical Hospital № 1; Address: 40, Frunse Str., Smolensk, Russian Federation, 214006; Smolensk State Medical University, Address: 28, Krupskaya Str., Smolensk, 214019, Russian Federation; Phone: +7(4812)702051; e-mail: kbozhenkov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7963-457X>

Efim M. Shifman, Dr.Med.Sci., Professor, president of the Association of Obstetric Anaesthesiologists and Resuscitation Specialists, Honoured Doctor of the Republic of Karelia, anaesthesiology and resuscitation expert of the Federal Service for Supervision of Healthcare (Moscow), M. F. Vladimirovsky Moscow Regional Research Clinical Institute; Address: 61/2, Shchepkina Str., Moscow, Russian Federation, 129110; Phone: +7(495)6816000; e-mail: eshifman@mail.ru

Tatyana A. Gustovarova, Dr.Med.Sci., Professor, head of the department, Smolensk State Medical University; Address: 28, Krupskaya Str., Smolensk, Russian Federation, 214019; deputy chief physician for obstetrics and gynaecology, Clinical Hospital No 1; Address: 40, Frunse Str., Smolensk, Russian Federation, 214006; Phone: +7(910)7880713; e-mail: tanya.prof@yandex.ru

Дата поступления 29.01.2020 г.

Дата рецензирования 06.02.2020 г.

Принята к печати 03.03.2020 г.

Received 29 January 2020

Revision Received 06 February 2020

Accepted 03 March 2020



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.