

<http://doi.org/10.21292/2078-5658-2019-16-4-24-30>



АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АБДОМИНАЛЬНОГО РОДОРАЗРЕШЕНИЯ ЖЕНЩИН С МНОГОПЛОДНОЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ

Н. В. МАМОВИЧ, С. В. КИНЖАЛОВА, Р. А. МАКАРОВ, Р. Т. ШАКИРОВ

ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» МЗ РФ, г. Екатеринбург, РФ

Проведен анализ отечественных и зарубежных публикаций с 2009 по 2019 г., найденных в базе данных MEDLINE, PubMed, Embase, Web of Science, по теме «Многоплодная беременность, осложнения, исходы, анестезиологическое обеспечение кесарева сечения». Представлены данные о распространенности, осложнениях и исходах при многоплодной беременности. Определены оптимальные сроки и способы родоразрешения при многоплодии, их влияние на перинатальные исходы. Рассмотрены различные методы анестезии и их влияние на мать и внутриутробное состояние плода и новорожденного при операции кесарева сечения. В настоящее время основными способами обезболивания при кесаревом сечении являются регионарные методы. Среди методов нейроаксиальной анестезии предпочтение отдается спинальной анестезии. Учитывая ограниченность данных о влиянии регионарных методов анестезии на мать и плод/плоды при многоплодной беременности, необходимо проводить дополнительные исследования в данной области.

Ключевые слова: многоплодная беременность, кесарево сечение, анестезия

Для цитирования: Мамович Н. В., Кинжалова С. В., Макаров Р. А., Шакиров Р. Т. Анестезиологическое обеспечение абдоминального родоразрешения женщин с многоплодной беременностью // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 4. – С. 24-30. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-4-24-30

ANESTHETIC MANAGEMENT OF ABDOMINAL DELIVERY IN FEMALES WITH MULTIPLE PREGNANCY

N. V. MAMOVICH, S. V. KINZHALOVA, R. A. MAKAROV, R. T. SHAKIROV

Ural Research Institute of Maternal and Child Welfare, Yekaterinburg, Russian Federation

The article analyzes domestic and foreign publications from 2009 to 2019, found in the MEDLINE, PubMed, Embase, Web of Science database on the topic: multiple pregnancy, complications, outcomes, and anesthesia for cesarean section. The data on the prevalence, complications and outcomes of multiple pregnancies are presented. Optimal timing and methods of delivery for multiple pregnancy, their influence on perinatal outcomes have been determined. The review examines different methods of anesthesia and their influence on the mother, the intrauterine condition of the fetus and newborn undergoing a cesarean section. Currently, the main methods of anesthesia for cesarean section are regional ones. Among the methods of neuroaxial anesthesia, spinal anesthesia is preferred. Given the limited data on the impact of regional anesthesia methods on the mother and fetus/fetus during multiple pregnancies, additional research is needed.

Key words: multiple pregnancy, caesarean section, anaesthesia

For citations: Mamovich N.V., Kinzhalova S.V., Makarov R.A., Shakirov R.T. Anesthetic management of abdominal delivery in females with multiple pregnancy. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2019, Vol. 16, no. 4, P. 24-30. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-4-24-30

В последние десятилетия отмечается значительный рост частоты многоплодной беременности во всем мире. Так, с 1980 по 2009 г. в США число многоплодных родов практически удвоилось (с 18,9 до 33,2 на 1 000 родов). В Европе частота многоплодной беременности колеблется от 0,7 до 1,5%, также увеличилась она и в России – с 2000 по 2012 г. на 48,6% – с 0,7 до 1,1% [25].

Многоплодная беременность относится к группе беременностей высокого риска, она связана со значительным повышением материнской и перинатальной заболеваемости и смертности [27, 32–34]. В ходе перекрестного исследования Всемирной организации здравоохранения, включающего 29 стран (WHOMCS, 2010–2011), изучена взаимосвязь беременности двойней с неблагоприятными исходами у матери. Сравнительный анализ 4 756 беременностей двойней и 308 111 одним плодом показал 3-кратное повышение риска развития жизнеугрожающих состояний для матери «near miss» и 4-кратное увеличение материнской смертности по сравнению с одноплодной беременностью [32].

Беременность двойней связана с высокой частотой неблагоприятных перинатальных и неонаталь-

ных исходов, особенно для второго близнеца [16]. Многоплодная беременность в 37,1% случаев завершается: преждевременными родами и мертворождением (3,6% для первого и 5,7% для второго близнеца); ранней неонатальной смертностью (3,5% для первого и 5,2% для второго); поступлением в отделение интенсивной терапии (23,6% для первого и 29,3% для второго ребенка) и любыми неблагоприятными перинатальными исходами (67% для первого близнеца и 72,3% для второго) [33].

Растет количество не только dizиготных, но и монозиготных двоен. После применения вспомогательных репродуктивных технологий монозиготная двойня возникает в 0,6–12,5% случаев, наиболее часто после интрацитоплазматической инъекции сперматозоида и отсроченного переноса эмбриона [7].

По данным Д. А. Тарбаевой и др., при монохориальной двойне, в сравнении с дихориальной, повышается риск плацентарных нарушений в 2,9 раза, задержки роста плода – в 2,4 раза, гестационного сахарного диабета – в 4,2 раза, преждевременных родов – в 2,3 раза, оперативных родов – в 3,5 раза, диссоциированного развития плодов – в 3,2 раза,

недоношенности детей – в 4,6 раза, малой массы плодов при рождении – в 2 раза [8].

G. J. Hofmeyr et al. по результатам большого многоцентрового исследования не обнаружили четких доказательств пользы от запланированного кесарева сечения при доношенной беременности двойней в сравнении с родами через естественные родовые пути, вне зависимости от типа хориальности [18]. Данные проспективного популяционного исследования D. Korb et al. также показали отсутствие значимой взаимосвязи между способом родоразрешения (плановое кесарево сечение или вагинальные роды) и тяжелой материнской заболеваемостью в возрастной группе до 35 лет [23]. По мнению E. Ylilehto et al., материнские исходы оказались более благоприятными при запланированных вагинальных родах. Причем, несмотря на более низкие оценки по шкале Апгар и низкий уровень показателей пуповинной крови при родоразрешении через естественные родовые пути, особенно у второго близнеца, заболеваемость новорожденных встречалась редко и не отличалась от таковой после планового оперативного родоразрешения [42].

Уровень ante- и интранатальных осложнений со стороны матери при многоплодной беременности в несколько раз превышает таковой у пациенток с одноплодной беременностью [8, 33].

Исследования T. Ghi et al., результаты которых опубликованы в 2018 г., показали, что при неосложненной двуплодной беременности функция сердца матери претерпевает значительные изменения в течение беременности, причем в меньшей степени при монохориальной беременности по сравнению с дихориальным типом плацентации. В последнем случае значительное увеличение материнской частоты сердечных сокращений и снижение общего сосудистого сопротивления наблюдаются в первом и втором триместрах. Кроме того, систолическая и диастолическая функции сердца меняются на протяжении всей беременности [17].

Наибольшее количество дискуссий вызывает выбор наиболее благоприятного срока родоразрешения при многоплодии. Гестационный возраст при родоразрешении является наиболее важным фактором, влияющим на неонатальный исход и перинатальную смертность как при одноплодной, так и при двуплодной беременности [25]. По данным исследования H. Lee et al., включающего 697 беременных двойней (171 монохориальная и 526 дихориальных), наиболее благоприятным сроком родоразрешения является срок 36 нед. и более для монохориальных близнецов и 37 нед. и более для дихориальных [25].

Таким образом, широкая распространенность беременности двойней в значительной степени связана с тяжелой материнской заболеваемостью, преждевременным родоразрешением и с худшими перинатальными исходами, особенно для второго близнеца. Это диктует необходимость родоразрешения путем кесарева сечения. Расширение показа-

ний к абдоминальному родоразрешению преследует цель существенно улучшить исходы родов для матери и плода/плодов, особенно при монохориальном типе плацентации. В этих условиях проблема безопасного анестезиологического пособия в акушерской практике чрезвычайно важна, поскольку от ее решения в значительной мере зависит возможность снижения осложнений у матери, плода/плодов и новорожденного/новорожденных.

Частота кесарева сечения за последние годы имеет тенденцию к увеличению во всем мире, достигнув в Европе 16,6%, в США – 22,3%, в России – 12% (2016 г.). Расширение показаний к абдоминальному родоразрешению преследует цель существенно улучшить исходы родов для матери и плода [3]. Частота кесарева сечения у женщин с многоплодной беременностью значительно выше, чем в популяции. По данным МОНИИАГ, частота оперативного родоразрешения составляет 51,8%, при рождении второго плода – 8,7% [5]. Многоплодная беременность, наступившая вследствие экстракорпорального оплодотворения, является основной причиной планового абдоминального родоразрешения [5].

При выборе анестезиологического обеспечения кесарева сечения необходимо учитывать характер акушерской и экстрагенитальной патологии, показания, срок гестации, состояние внутриутробного плода/плодов, степень срочности и объем оперативного вмешательства. В совокупности эти особенности позволяют подобрать наиболее адекватный и безопасный метод анестезиологической защиты организма беременной женщины и плода от операционного стресса. В акушерстве ни один из имеющихся в арсенале анестезиолога-реаниматолога методов анестезии не идеален [1, 19].

В настоящее время основными способами обезболивания при кесаревом сечении являются регионарные методы (эпидуральная, спинальная, комбинированная спинально-эпидуральная анестезия), значительно реже – общая анестезия с искусственной вентиляцией легких [1, 16, 20]. Каждый вид анестезии имеет свои достоинства и недостатки, к каждому существуют достаточно строгие показания и противопоказания [1, 19]. Хорошо известны негативные стороны общей анестезии при кесаревом сечении: высокая частота сложной и неудачной интубации; высокий риск развития аспирационного синдрома; поверхностный характер анестезии и «сохраненное» сознание; гипертензионная реакция и тахикардия в ответ на ларингоскопию и интубацию трахеи; медикаментозное влияние на плод [1, 19]. Применение общей анестезии связано с большей вероятностью тяжелой материнской заболеваемости и смертности в сравнении с нейроаксиальной анестезией [9, 16].

Нейроаксиальные методы анестезии являются наиболее предпочтительными для большинства операций кесарева сечения. Преимущества их заключаются прежде всего: в снижении риска аспирации и

осложнений, связанных с интубацией; обеспечении надежной ноцицептивной защиты; отсутствии медикаментозного влияния на плод; снижении интраоперационной кровопотери и риска развития тромбозомболических осложнений [1, 13, 16]. Среди методов нейроаксиальной анестезии предпочтение отдается спинальной анестезии, которая является несомненным лидером при анестезиологическом обеспечении кесарева сечения. По сравнению с общей анестезией спинальная сопровождается возрастанием маточно-плацентарного и почечного кровотока, снижается уровень катехоламинов в кровеносном русле беременной, гипотензивный эффект симпатической блокады способствует уменьшению кровопотери [1, 2, 13, 19, 30].

Несмотря на бесспорные преимущества данного метода анестезии в акушерстве, одним из главных осложнений спинальной анестезии до сих пор остается интраоперационная артериальная гипотония, которая может представлять серьезную опасность как для матери, так и для плода [16, 21, 22, 29]. По данным разных авторов, частота развития гипотонии может достигать 80–90% без принятия мер профилактики [10, 24, 29, 31]. Артериальная дилатация и снижение системного сосудистого сопротивления являются основными факторами, влияющими на артериальную гипотензию на фоне симпатической блокады [14]. Артериальная гипотония, приводящая к снижению маточно-плацентарного кровотока, также опасна для плода и новорожденного, в крови пупочной артерии могут отмечаться дефицит оснований и ацидоз, что свидетельствует о развитии гипоксии плода [11]. Особенно чувствительными к изменениям маточно-плацентарной перфузии могут быть плоды при беременности двойней, особенно при монохориальном типе плацентации, наличии задержки внутриутробного развития плода и синдрома фето-фетальной трансфузии [35]. Однако публикаций о влиянии артериальной гипотензии на маточно-плацентарный кровоток и состояние внутриутробных плодов при многоплодной беременности в доступных источниках научной информации нам не встретилось.

На протяжении последних 20 лет сохраняется повышенный интерес к проблеме артериальной гипотензии и способам ее коррекции [21, 26, 39, 40]. Введение вазопрессоров, таких как эфедрин, фенилэфрин и норэпинефрин, является основой для профилактики и лечения спинально-индуцированной гипотонии [10, 11, 13, 21, 39, 40].

Метаанализ, опубликованный Xu C. et al. в 2018 г., содержащий сравнительные исследования использования фенилэфрина и эфедрина для предотвращения и/или лечения гипотонии при плановом (2 439 пациенток), экстренном (400 пациенток) кесаревом сечении, а также при родоразрешении 192 пациенток с преэклампсией в условиях спинальной анестезии, убедительно показал отсутствие различий по частоте развития гипотензии во всех исследованных группах [40]. Использование

фенилэфрина сопровождалось более высокой частотой брадикардии у матери, меньшей частотой тахикардии, тошноты и рвоты во всех трех группах пациенток, а также более низкой частотой ацидоза у плода, более высокими значениями рН пупочной артерии и вены и меньшим избытком оснований при плановых операциях [26, 40].

В исследованиях последних лет рассматривается применение норэпинефрина во время спинальной анестезии для кесарева сечения как хорошая альтернатива фенилэфрину [11, 28, 37]. Использование инфузии норэпинефрина сопровождается минимальным депрессивным воздействием на гемодинамику и связано с большей частотой сердечных сокращений и сердечного выброса по сравнению с фенилэфрином [11, 28, 37].

К эффективным мероприятиям, предупреждающим артериальную гипотензию в условиях нейроаксиальных методов обезболивания, относятся: использование инфузии (постинфузии) коллоидных и кристаллоидных растворов; использование вазопрессорных препаратов; профилактика синдрома аортокавальной компрессии, эластическая компрессия нижних конечностей и уменьшение дозы местного анестетика [21, 26, 38, 40].

Авторы систематического обзора C. Chooi et al. провели оценку эффективности различных методов профилактики материнской гипотензии в условиях спинальной анестезии при кесаревом сечении на основании анализа данных 126 сравнительных исследований, включающих 9 565 пациенток [12]. Авторы пришли к выводу, что использование различных типов внутривенных жидкостей (коллоиды, кристаллоиды), разных вазопрессорных препаратов и нефармакологических методов профилактики (компрессия нижних конечностей) по отдельности снижает частоту возникновения гипотонии, но полностью не устраняет необходимость ее коррекции [12].

Длительная артериальная гипотензия матери при неадекватной, несвоевременной коррекции может привести к снижению сердечного выброса, редукции маточно-плацентарного кровотока, к уменьшению доставки O_2 к плоду и к неблагоприятным проявлениям со стороны плода – брадикардии и ацидозу [11, 13].

Сочетание всех методов профилактики артериальной гипотензии в условиях спинальной анестезии обеспечивает стабильность основных параметров гемодинамики [АД_{ср}, МОК, индекса доставки кислорода (ИДК), общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС)] и возрастание ударного объема (УО) с сохранением адекватной маточно-плацентарной перфузии при родоразрешении беременных с одноплодной беременностью [4].

По данным исследования, проведенного израильскими авторами S. Orbach-Zinger et al., сравнительный анализ основных параметров гемодинамики матери во время операции кесарева сечения в условиях спинальной анестезии не выявил существен-

ных различий при родоразрешении одноплодной и двухплодной беременности [30]. Однако в послеоперационном периоде у женщин с двухплодной беременностью были более высокое среднее артериальное давление, более низкий сердечный выброс и более высокое общее периферическое сопротивление по сравнению с женщинами с одноплодной беременностью [30].

При анализе основных параметров центральной гемодинамики беременных с двойней в третьем триместре выявлено значительное снижение УО, сердечного индекса, ИДК и повышение ОПСС по сравнению с одноплодной беременностью [6]. Причиной этого является более выраженный синдром аортокавальной компрессии вследствие большего сдавления нижней полой вены беременной маткой при двухплодной беременности [41]. Чтобы уменьшить выраженность аортокавальной компрессии, необходимо использовать боковое смещение матки влево, обеспечить оптимальный угол наклона влево 15–30° [15].

При родоразрешении путем кесарева сечения метод анестезиологической защиты оказывает влияние на адаптацию новорожденного ребенка [4, 19, 32]. Доказано, что в условиях общей анестезии процессы постнатальной адаптации протекают с большим напряжением [4, 20].

Данные сравнительного исследования P. Szymanowski et al. (2019 г.) показателей оксигенации пуповинной крови при родоразрешении путем кесарева сечения одноплодной неосложненной беременности в условиях общей и спинальной анестезии показали более чем в 2 раза высокие показатели насыщения гемоглобина кислородом (SpO_2), содержания оксигемоглобина (O_2Hb) и общей концентрации кислорода (ctO_2) при кесаревом сечении под общей анестезией [36].

Спинальная анестезия имеет некоторые преимущества перед эпидуральной: более простая техника исполнения; быстрое и надежное развитие блока; высокое качество анестезии; высокая степень релаксации мышц в заблокированных сегментах; снижение риска токсического воздействия на мать и плод [1, 13, 19, 43]. Спинальная анестезия в сравнении с эпидуральной имеет более короткое время индукции, но более частые эпизоды гипотензии с необходимостью введения большего количества вазопрессоров. Также необходимость введения мидазолама ниже в группе спинальной анестезии. Что касается оценки новорожденных по Апгар на 1-й и 5-й мин

жизни и вторичных перинатальных исходов, результаты были аналогичны [19, 43]. При спинальной и эпидуральной анестезии в отличие от общей имеет место более высокая оценка в отношении баллов по шкале Апгар. Также эпидуральная анестезия меньше всего влияет на рН крови пупочной вены [20].

Эпидуральная анестезия в условиях высокой оперативной активности уступает место спинальной анестезии из-за медленного начала действия и, как следствие, более длительного пребывания пациента в операционной, а также высокого процента развития одностороннего или мозаичного блока [43].

В метаанализе, опубликованном M. Klimek et al. в 2018 г., включающем 15 исследований (1 015 женщин), не выявлено существенных различий между комбинированной спинально-эпидуральной и спинальной анестезией по максимальному уровню сенсорного блока, использованию вазопрессоров и по развитию вторичных проявлений гипотензии – тошноты и рвоты [22].

Несмотря на некоторые негативные эффекты симпатической блокады, спинальная анестезия в настоящее время является предпочтительной техникой как при плановых, так и при большинстве экстренных кесаревых сечений при неосложненной одноплодной беременности, однако существует еще много нерешенных вопросов, касающихся анестезиологического обеспечения при осложненном течении беременности, в том числе и беременных с многоплодием.

Заключение

Широкая распространенность многоплодной беременности, высокий риск осложнений у матери и плода/плодов, особенно при монохориальном типе плацентации, выраженность гемодинамических реакций во время родоразрешения и их влияние на маточно-плацентарную перфузию требуют серьезного научно обоснованного подхода к выбору анестезиологической защиты при абдоминальном родоразрешении. Несмотря на это, в доступной литературе имеется ограниченное количество исследований о влиянии различных методов анестезиологической защиты на состояние внутриутробного плода/плодов и новорожденного/новорожденных при родоразрешении пациенток с двойней, что диктует необходимость проведения исследований в этом направлении.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

REFERENCES

1. Анестезия, интенсивная терапия и реанимация в акушерстве и гинекологии. Клинические рекомендации. Протоколы лечения. Издание третье, дополненное и переработанное / под ред. А. В. Куликова, Е. М. Шифмана. - М.: Медицина, 2018. - 824 с.
2. Батюк А. М., Плотников Г. П., Пугачев С. В. Центральная гемодинамика и парасимпатический тонус при кесаревом сечении в условиях спинальной анестезии // Медицина в Кузбассе. - 2017. - Т. 16, № 2. - С. 27-30.
3. Исаева К. А., Суворина О. В. Современные методы анестезии при кесаревом сечении // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2016. - Т. 6, № 5. - С. 835.
4. Кинжалова С. В., Макаров Р. А., Давыдова Н. С. Влияние различных методов анестезии на состояние матери, плода и новорожденного при абдоминальном родоразрешении // Акушерство и гинекология. - 2013. - № 7. - С. 51-55.
5. Краснопольский В. И., Новикова С. В., Цивцивадзе Е. Б. и др. Ведение беременности и родов при многоплодной беременности // Альманах клинической медицины. - 2015. - № 37. - С. 32-40.
6. Макаров Р. А., Кинжалова С. В., Мамович Н. В. и др. Адаптация центральной гемодинамики матерей при одноплодной и многоплодной беременности в третьем триместре // Акушерство и гинекология. - 2019. - № 2. - С. 74-77.
7. Овсянников Ф. А., Романовский А. Н. Современные подходы к лечению фето-фетального трансфузионного синдрома // Трансляционная медицина. - 2017. - Т. 4, № 4. - С. 36-42.
8. Тарбаева Д. А., Белокриницкая Т. Е., Бусел Ю. В. и др. Акушерские и перинатальные риски монохориальной беременности // Acta biomedica scientifica. - 2018. - Т. 3, № 3. - С. 41-46.
9. Abe H., Sumitani M., Uchida K. et al. Association between mode of anaesthesia and severe maternal morbidity during admission for scheduled Caesarean delivery: a nationwide population-based study in Japan, 2010-2013 // Br. J. Anaesth. - 2018. - Vol. 120, № 4. - P. 779-789.
10. Atashkhoaie S., Pourfathi H., Naghipour B. et al. The effect of prophylactic infusion of combined ephedrin and phenylephrine on maternal hemodynamic after spinal anesthesia for cesarean section: a randomized clinical trial // Iran. J. Med. Sci. - 2018. - Vol. 43, № 1. - P. 70-74.
11. Chen D., Qi X., Huang X. et al. Efficacy and safety of different norepinephrine regimens for prevention of spinal hypotension in cesarean section: a randomized trial // Biomed Res. Int. - 2018. - P. 2708175.
12. Chooi C., Cox J. J., Lumb R. S. et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section // Cochrane Database Syst Rev. - 2017. - P. 8:CD002251.
13. Committee on practice bulletins - obstetrics. Practice bulletin No. 177: Obstetric analgesia and anesthesia // Obstetrics and gynecology. - 2017. - Vol. 129, № 4. - P. 73-89.
14. Erango M., Frigessi A., Rosseland L. A. A three minutes supine position test reveals higher risk of spinal anesthesia induced hypotension during cesarean delivery. An observational study. Version 1 // F1000Res. - 2018. - Vol. 7. - P. 1028.
15. Fujita N., Higuchi H., Sakuma S. et al. Effect of right-lateral versus left-lateral tilt position on compression of the inferior vena cava in pregnant women determined by magnetic resonance imaging // Anesth Analg. - 2019. doi: 10.1213/ANE.0000000000004166.
16. Ghaffari S., Dehghanpisheh L., Tavakkoli F. et al. The effect of spinal versus general anesthesia on quality of life in women undergoing cesarean delivery on maternal request // Cureus. - 2018. - Vol. 10, № 12. - P. c3715.
17. Ghi T., Dall'Asta A., Franchi L. et al. The effect of chorionicity on maternal cardiac adaptation to uncomplicated twin pregnancy: A prospective longitudinal study // Fetal Diagn. Ther. - 2018. - P. 1-9.
18. Hofmeyr G. J., Barrett J. F., Crowther C. A. Planned caesarean section for women with a twin pregnancy // Cochrane Database Syst Rev. - 2015. - № 12: CD006553.
19. Khan Z., Eftekhar N., Barrak R. General versus spinal anesthesia during caesarean section: a narrative review // Arch. Anesth. Crit. Care. - 2019. - Vol. 5, № 1. - P. 18-21.
20. Kim W. H., Hur M., Park S. K. et al. Comparison between general, spinal, epidural, and combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: a network meta-analysis // Int. J. Obstet. Anesth. - 2019. - Vol. 37. - P. 5-15.
21. Kinsella S. M., Carvalho B., Dyer R. A. et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia // Obstet. Anesth. Digest. - 2018. - Vol. 38, № 4. - P. 171-172.
1. *Anesteziya, intensivnaya terapiya i reanimatsiya v akusherstve i ginekologii. Klinicheskie rekomendatsii. Protokoly lecheniya.* [Anesthesia and intensive care in obstetrics and gynecology. Clinical recommendations. Treatment protocol.] 3rd edition, added and revised. A.V. Kulikov, E.M. Shifman, eds., Moscow, Meditsina Publ., 2018, 824 p.
2. Batyuk A.M., Plotnikov G.P., Pugachev S.V. Central hemodynamics and parasympathetic tonicity in cesarean section with spinal anesthesia. *Meditsina v Kuzbasse*, 2017, vol. 16, no. 2, pp. 27-30. (In Russ.)
3. Isaeva K.A., Suvorina O.V. Current anesthetic methods in cesarean section. *Bulleten Meditsinskikh Internet Konferentsiy*, 2016, vol. 6, no. 5, pp. 835. (In Russ.)
4. Kinzhalova S.V., Makarov R.A., Davydova N.S. Impact of various methods of anesthesia on the state of the mother, fetus and newborn in abdominal delivery. *Akusherstvo i Ginekologiya*, 2013, no. 7, pp. 51-55. (In Russ.)
5. Krasnopolskiy V.I., Novikova S.V., Tsvitsivadze E.B. et al. Management of pregnancy and delivery in multiple pregnancy. *Almanakh Klinicheskoy Meditsiny*, 2015, no. 37, pp. 32-40. (In Russ.)
6. Makarov R.A., Kinzhalova S.V., Mamovich N.V. et al. Adaptation of central hemodynamics in mothers with singleton and multiple pregnancy in the third trimester. *Akusherstvo i Ginekologiya*, 2019, no. 2, pp. 74-77. (In Russ.)
7. Ovsyannikov F.A., Romanovskiy A.N. Current approaches to the management of twin-to-twin transfusion syndrome. *Translyatsionnaya Meditsina*, 2017, vol. 4, no. 4, pp. 36-42. (In Russ.)
8. Tarbaeva D.A., Belokrinitskaya T.E., Busel Yu.V. et al. Obstetric and perinatal risks of monochorionic pregnancy. *Acta Biomedica Scientifica*, 2018, vol. 3, no. 3, pp. 41-46. (In Russ.)
9. Abe H., Sumitani M., Uchida K. et al. Association between mode of anaesthesia and severe maternal morbidity during admission for scheduled Caesarean delivery: a nationwide population-based study in Japan, 2010-2013. *Br. J. Anaesth.*, 2018, vol. 120, no. 4, pp. 779-789.
10. Atashkhoaie S., Pourfathi H., Naghipour B. et al. The effect of prophylactic infusion of combined ephedrin and phenylephrine on maternal hemodynamic after spinal anesthesia for cesarean section: a randomized clinical trial. *Iran. J. Med. Sci.*, 2018, vol. 43, no. 1, pp. 70-74.
11. Chen D., Qi X., Huang X. et al. Efficacy and safety of different norepinephrine regimens for prevention of spinal hypotension in cesarean section: a randomized trial. *Biomed Res. Int.* 2018, pp. 2708175.
12. Chooi C., Cox J.J., Lumb R.S. et al. Techniques for preventing hypotension during spinal anaesthesia for caesarean section. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017, pp. 8:CD002251.
13. Committee on practice bulletins - obstetrics. Practice bulletin No. 177: Obstetric analgesia and anesthesia. *Obstetrics & Gynecology*, 2017, vol. 129, no. 4, pp. 73-89.
14. Erango M., Frigessi A., Rosseland L.A. A three minutes supine position test reveals higher risk of spinal anesthesia induced hypotension during cesarean delivery. An observational study. Version 1. *F1000Res*, 2018, vol. 7, pp. 1028.
15. Fujita N., Higuchi H., Sakuma S. et al. Effect of right-lateral versus left-lateral tilt position on compression of the inferior vena cava in pregnant women determined by magnetic resonance imaging. *Anesth Analg.* 2019, doi: 10.1213/ANE.0000000000004166.
16. Ghaffari S., Dehghanpisheh L., Tavakkoli F. et al. The effect of spinal versus general anesthesia on quality of life in women undergoing cesarean delivery on maternal request. *Cureus*, 2018, vol. 10, no. 12, pp. c3715.
17. Ghi T., Dall'Asta A., Franchi L. et al. The effect of chorionicity on maternal cardiac adaptation to uncomplicated twin pregnancy: A prospective longitudinal study. *Fetal Diagn Ther.*, 2018, pp. 1-9.
18. Hofmeyr G.J., Barrett J.F., Crowther C.A. Planned caesarean section for women with a twin pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015, no. 12, CD006553.
19. Khan Z., Eftekhar N., Barrak R. General versus spinal anesthesia during caesarean section: a narrative review. *Arch. Anesth. Crit. Care*, 2019, vol. 5, no. 1, pp. 18-21.
20. Kim W.H., Hur M., Park S.K. et al. Comparison between general, spinal, epidural, and combined spinal-epidural anesthesia for cesarean delivery: a network meta-analysis. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2019, vol. 37, pp. 5-15.
21. Kinsella S.M., Carvalho B., Dyer R.A. et al. International consensus statement on the management of hypotension with vasopressors during caesarean section under spinal anaesthesia. *Obstet. Anesth. Digest*, 2018, vol. 38, no. 4, pp. 171-172.

22. Klimek M., Rossaint R., van de Velde M. et al. Combined spinal-epidural vs spinal anaesthesia for caesarean section: meta-analysis and trial-sequential analysis // *Anaesthesia*. – 2018. – Vol. 73, № 7. – P. 875–888.
23. Korb D., Deneux-Tharaux C., Seco A. et al. Risk of severe acute maternal morbidity according to planned mode of delivery in twin pregnancies // *Obstet. Gynecol.* – 2018. – Vol. 132, № 3. – P. 647–655.
24. Lato K., Bekes I., Widschwendter P. Hypotension due to spinal anesthesia influences fetal circulation in primary caesarean sections // *Arch. Gynecol. Obstetrics*. – 2018. – Vol. 297, № 3. – P. 667–674.
25. Lee H., Kim S. H., Chang K. H. et al. Gestational age at delivery and neonatal outcome in uncomplicated twin pregnancies: what is the optimal gestational age for delivery according to chorionicity? // *Obstet. Gynecol. Sci.* – 2016. – Vol. 59, № 1. – P. 9–16.
26. Lee J. E., George R. B., Habib A. S. Spinal-induced hypotension: Incidence, mechanisms, prophylaxis, and management: Summarizing 20 years of research // *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* – 2017. – Vol. 31, № 1. – P. 57–68.
27. Miegheem T. V., Shub A. Management of monoamniotic twins: the question is not "where?", but "how?" // *Ultrasound Obstet. Gynecol.* – 2019. – Vol. 53, № 2. – P. 151–152.
28. Onwochei D. N., Ngan Kee W. D., Fung L. et al. Norepinephrine intermittent intravenous boluses to prevent hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: A sequential allocation dose-finding study // *Anesth. Analg.* – 2017. – Vol. 125, № 1. – P. 212–218.
29. Orbach-Zinger S., Bizman I., Firman S. Perioperative noninvasive cardiac output monitoring in parturients undergoing cesarean delivery with spinal anesthesia and prophylactic phenylephrine drip: a prospective observational cohort study // *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* – 2018. – P. 1–7.
30. Orbach-Zinger S., Razinsky E., Bizman I. et al. Perioperative noninvasive cardiac output monitoring in parturients with singleton and twin pregnancies undergoing cesarean section under spinal anesthesia with prophylactic phenylephrine drip: a prospective observational cohort study // *J. Matern. Fetal Neonatal Med.* – 2018. – P. 1–6.
31. Ryu C., Choi G. J., Park Y. H. et al. Vasopressors for the management of maternal hypotension during cesarean section under spinal anesthesia // *Medicine (Baltimore)*. – 2019. – Vol. 98, № 1. – P. e13947.
32. Santana D. S., Cecatti J. G., Surita F. G. et al. Twin pregnancy and severe maternal outcomes: the world health organization multicountry survey on maternal and newborn health // *Obstet Gynecol.* – 2016. – Vol. 127, № 4. – P. 631–641.
33. Santana D. S., Silveira C., Costa M. L. et al. Perinatal outcomes in twin pregnancies complicated by maternal morbidity: evidence from the WHO Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health // *BMC Pregnancy Childbirth*. – 2018. – Vol. 18, № 1. – P. 449.
34. Savasan Z. A., Zeb A., Scott L. et al. Twin anemia polycythemia sequence: A complication of monochorionic diamniotic twin gestation // *Obstetrics & Gynecology*. – 2017. – Vol. 129, № 5. – P. S168.
35. Sun W., Yin S., Wei Q. et al. Three-dimensional power Doppler ultrasound evaluation of placental blood flow in normal monochorionic diamniotic twin pregnancies // *BMC Pregnancy Childbirth*. – 2018. – Vol. 18. – P. 443.
36. Szymanowski P., Szeplieniec W. K., Zarawski M. et al. The impact of birth anesthesia on the parameters of oxygenation and acid-base balance in umbilical cord blood // *Matern. Fetal Neonatal Med.* – 2019. – P. 1–11.
37. Vallejo M. C. An open-label randomized controlled clinical trial for comparison of continuous phenylephrine versus norepinephrine infusion in prevention of spinal hypotension during cesarean delivery // *Internat. J. Obstetric Anesthesia*. – 2017. – Vol. 29. – P. 18–25.
38. Van de Velde M. Low-dose spinal anesthesia for cesarean section to prevent spinal-induced hypotension // *Curr. Opin. Anaesthesiol.* – 2019. doi: 10.1097/ACO.0000000000000712.
39. Wang X., Mao M., Liu S. et al. Comparative study of bolus norepinephrine, phenylephrine, and ephedrine for the treatment of maternal hypotension in parturients with preeclampsia during cesarean delivery under spinal anesthesia // *Med. Sci. Monit.* – 2019. – Vol. 25. – P. 1093–1101.
40. Xu C., Liu S., Huang Y. et al. Phenylephrine vs ephedrine in cesarean delivery under spinal anesthesia: A systematic literature review and meta-analysis // *Int. J. Surg.* – 2018. – Vol. 60. – P. 48–59.
41. Xu Z., Song Y., Zhou Y. et al. Original article cardiac hemodynamic changes during spinal anesthesia for C-section in parturients with twin pregnancy // *Int. J. Clin. Exp. Med.* – 2018. – Vol. 11, № 3. – P. 2389–2397.
42. Ylilehto E., Palomäki O., Huhtala H. et al. Term twin birth – impact of mode of delivery on outcome // *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* – 2017. – Vol. 96, № 5. – P. 589–596.
22. Klimek M., Rossaint R., van de Velde M. et al. Combined spinal-epidural vs spinal anaesthesia for caesarean section: meta-analysis and trial-sequential analysis. *Anaesthesia*, 2018, vol. 73, no. 7, pp. 875–888.
23. Korb D., Deneux-Tharaux C., Seco A. et al. Risk of severe acute maternal morbidity according to planned mode of delivery in twin pregnancies. *Obstet. Gynecol.*, 2018, vol. 132, no. 3, pp. 647–655.
24. Lato K., Bekes I., Widschwendter P. Hypotension due to spinal anesthesia influences fetal circulation in primary caesarean sections. *Arch. Gynecol. Obstetrics*, 2018, vol. 297, no. 3, pp. 667–674.
25. Lee H., Kim S.H., Chang K.H. et al. Gestational age at delivery and neonatal outcome in uncomplicated twin pregnancies: what is the optimal gestational age for delivery according to chorionicity? *Obstet. Gynecol. Sci.*, 2016, vol. 59, no. 1, pp. 9–16.
26. Lee J.E., George R.B., Habib A.S. Spinal-induced hypotension: Incidence, mechanisms, prophylaxis, and management: Summarizing 20 years of research. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.*, 2017, vol. 31, no. 1, pp. 57–68.
27. Miegheem T.V., Shub A. Management of monoamniotic twins: the question is not 'where?', but 'how?' *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 2019, vol. 53, no. 2, pp. 151–152.
28. Onwochei D.N., Ngan Kee W.D., Fung L. et al. Norepinephrine intermittent intravenous boluses to prevent hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery: A sequential allocation dose-finding study. *Anesth. Analg.*, 2017, vol. 125, no. 1, pp. 212–218.
29. Orbach-Zinger S., Bizman I., Firman S. Perioperative noninvasive cardiac output monitoring in parturients undergoing cesarean delivery with spinal anesthesia and prophylactic phenylephrine drip: a prospective observational cohort study. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.*, 2018, pp. 1–7.
30. Orbach-Zinger S., Razinsky E., Bizman I. et al. Perioperative noninvasive cardiac output monitoring in parturients with singleton and twin pregnancies undergoing cesarean section under spinal anesthesia with prophylactic phenylephrine drip: a prospective observational cohort study. *J. Matern. Fetal Neonatal Med.*, 2018, pp. 1–6.
31. Ryu C., Choi G.J., Park Y.H. et al. Vasopressors for the management of maternal hypotension during cesarean section under spinal anesthesia. *Medicine (Baltimore)*, 2019, vol. 98, no. 1, pp. e13947.
32. Santana D.S., Cecatti J.G., Surita F.G. et al. Twin pregnancy and severe maternal outcomes: the world health organization multicountry survey on maternal and newborn health. *Obstet Gynecol.*, 2016, vol. 127, no. 4, pp. 631–641.
33. Santana D.S., Silveira C., Costa M.L. et al. Perinatal outcomes in twin pregnancies complicated by maternal morbidity: evidence from the WHO Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2018, vol. 18, no. 1, pp. 449.
34. Savasan Z. A., Zeb A., Scott L. et al. Twin anemia polycythemia sequence: A complication of monochorionic diamniotic twin gestation. *Obstetrics & Gynecology*, 2017, vol. 129, no. 5, pp. S168.
35. Sun W., Yin S., Wei Q. et al. Three-dimensional power Doppler ultrasound evaluation of placental blood flow in normal monochorionic diamniotic twin pregnancies. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2018, vol. 18, pp. 443.
36. Szymanowski P., Szeplieniec W.K., Zarawski M. et al. The impact of birth anesthesia on the parameters of oxygenation and acid-base balance in umbilical cord blood. *Matern. Fetal Neonatal Med.*, 2019, pp. 1–11.
37. Vallejo M.C. An open-label randomized controlled clinical trial for comparison of continuous phenylephrine versus norepinephrine infusion in prevention of spinal hypotension during cesarean delivery. *Internat. J. Obstetric Anesthesia*, 2017, vol. 29, pp. 18–25.
38. Van de Velde M. Low-dose spinal anesthesia for cesarean section to prevent spinal-induced hypotension. *Curr. Opin. Anaesthesiol.*, 2019. doi: 10.1097/ACO.0000000000000712.
39. Wang X., Mao M., Liu S. et al. Comparative study of bolus norepinephrine, phenylephrine, and ephedrine for the treatment of maternal hypotension in parturients with preeclampsia during cesarean delivery under spinal anesthesia. *Med. Sci. Monit.*, 2019, vol. 25, pp. 1093–1101.
40. Xu C., Liu S., Huang Y. et al. Phenylephrine vs ephedrine in cesarean delivery under spinal anesthesia: A systematic literature review and meta-analysis. *Int. J. Surg.*, 2018, vol. 60, pp. 48–59.
41. Xu Z., Song Y., Zhou Y. et al. Original article cardiac hemodynamic changes during spinal anesthesia for C-section in parturients with twin pregnancy. *Int. J. Clin. Exp. Med.*, 2018, vol. 11, no. 3, pp. 2389–2397.
42. Ylilehto E., Palomäki O., Huhtala H. et al. Term twin birth – impact of mode of delivery on outcome. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.*, 2017, vol. 96, no. 5, pp. 589–596.

43. Yoon H. J., Do S. H., Yun Y. J. Comparing epidural surgical anesthesia and spinal anesthesia following epidural labor analgesia for intrapartum cesarean section: a prospective randomized controlled trial // *Korean J. Anesthesiol.* – 2017. – Vol. 70, № 4. – P. 412–419.
43. Yoon H.J., Do S.H., Yun Y.J. Comparing epidural surgical anesthesia and spinal anesthesia following epidural labor analgesia for intrapartum cesarean section: a prospective randomized controlled trial. *Korean J. Anesthesiol.*, 2017, vol. 70, no. 4, pp. 412–419.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБУ «Уральский НИИ охраны материнства и младенчества» МЗ РФ,
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 1.
Тел./факс: 8 (343) 371–87–68,
8 (343) 371–10–57; 8 (343) 371–87–73.
E-mail: omm@niiommm.ru

Мамович Наталья Владимировна

младший научный сотрудник отделения интенсивной терапии и реанимации.
E-mail: mamoshka_n@mail.ru

Кинжалова Светлана Владимировна

доктор медицинских наук, доцент, руководитель
отделения интенсивной терапии и реанимации.
Тел.: 8 (343) 359–88–78.
E-mail: svezking@mail.ru

Макаров Роман Александрович

кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
отделения интенсивной терапии и реанимации.
E-mail: r_makarov_ekb@mail.ru

Шакиров Руслан Тимурович

научный сотрудник отделения интенсивной терапии
и реанимации.
E-mail: shakirov.science@gmail.com

FOR CORRESPONDENCE:

Ural Research Institute of Maternal and Child Welfare,
1, Repina St.,
Yekaterinburg, 620028.
Phone/Fax: +7 (343) 371–87–68,
+7 (343) 371–10–57; +7 (343) 371–87–73.
Email: omm@niiommm.ru

Natalya V. Mamovich

Junior Researcher of Intensive
and Critical Care Department.
Email: mamoshka_n@mail.ru

Svetlana V. Kinzhalova

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor,
Head of Intensive and Critical Care Department.
Phone: +7 (343) 359–88–78.
Email: svezking@mail.ru

Roman A. Makarov

Candidate of Medical Sciences,
Senior Researcher of Intensive and Critical Care Department.
Email: r_makarov_ekb@mail.ru

Ruslan T. Shakirov

Researcher of Intensive
and Critical Care Department.
Email: shakirov.science@gmail.com