
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ГЕМОДИНАМИКА МАТЕРИ И ГАЗОВЫЙ ГОМЕОСТАЗ ПЛОДА ПРИ РОДОРАЗРЕШЕНИИ БЕРЕМЕННЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

С.В. Кинжалова, Р.А. Макаров

Отделения интенсивной терапии и реанимации
ФГУ «НИИ ОММ» Минздравсоцразвития России
ул. Соболева, 1, Екатеринбург, Россия, 620905

Н.С. Давыдова

Кафедра анестезиологии и реаниматологии
ФПК и ПП УГМА
ул. Шевченко, 23, Екатеринбург, Россия, 620075

В статье проведен сравнительный анализ параметров центральной гемодинамики пациенток с ХАГ при кесаревом сечении в условиях общей и спинальной анестезии. Обследовано 40 пациенток с помощью неинвазивной биоимпедансной технологии. Результаты исследований свидетельствуют о более благоприятных изменениях гемодинамики матери на фоне спинальной анестезии на всех этапах операции. При общей анестезии севофлураном основные гемодинамические сдвиги наблюдались на пренатальном этапе и носили кратковременный характер. Применение общей анестезии сопровождалось более низкой оценкой по шкале Апгар на 1 минуте. Более высокий уровень оксигенации пуповинной крови отмечался в условиях общей анестезии.

Ключевые слова: центральная гемодинамика, хроническая артериальная гипертензия, кесарево сечение, общая анестезия, севофлуран, спинальная анестезия.

Артериальная гипертензия (АГ) при беременности — одна из актуальных проблем в современном акушерстве и занимает ведущее место в структуре материнской и перинатальной заболеваемости и смертности [1]. Гестоз составляет 70% случаев АГ у беременных, в 30% — это хроническая артериальная гипертензия (ХАГ) [2].

Анестезиологическое обеспечение пациенток с АГ со сниженными резервными возможностями компенсации со стороны сердечно-сосудистой системы представляет значительные сложности для анестезиолога.

Учитывая негативные эффекты общей анестезии и связанные с ней осложнения, возникающие у матери и плода, нейроаксиальным методам обезболивания при операции кесарево сечение отдается предпочтение [3, 4, 5]. Вместе с тем существуют ситуации, когда применение общей анестезии необходимо [3, 4].

Цель настоящего исследования — провести сравнительный анализ параметров центральной гемодинамики матери, состояния газового гомеостаза и кислотно-основного состояния (КОС) плода при абдоминальном родоразрешении беременных с ХАГ в условиях различных методов анестезиологической защиты.

Материалы и методы. Проведено проспективное сравнительное рандомизированное неконтролируемое исследование, в которое были включены 40 беременных женщин с ХАГ, подвергшихся абдоминальному родоразрешению в доношенном сроке [1].

В зависимости от метода анестезиологического пособия пациентки были разделены на две исследуемые группы по 20 человек. Беременным I группы (основной) применялась общая анестезия (ОА) севофлураном в кислородно-воздушной смеси (1 : 1) с потоком 2 л/мин. (PetSEV 2,0 об.%). После извлечения плода внутривенно вводился фентанил 1,5—2 мкг/кг. Во II группе (контрольной) выполнялась спинальная анестезия (СА) 0,5% гипербарическим раствором бупивакаина в дозах 10—12,5 мг. Пациентки исследованных групп были сопоставимы по возрасту, конституциональным особенностям, сроку родоразрешения.

Состояние центральной гемодинамики (ЦГ) исследовали с помощью неинвазивной биоимпедансной технологии мониторинжной системой «МАРГ 10-01» («Микролюкс», Россия). Анализировали: АД_{ср} — артериальное давление среднее (мм рт. ст.); ЧСС — частота сердечных сокращений (уд/мин.); УО — ударный объем (мл); СИ — сердечный индекс (л/мин/м²); ФВ — фракция выброса левого желудочка сердца (%); ИДК — индекс доставки кислорода (мл/мин/м²); ОПСС — общее периферическое сосудистое сопротивление (дин·с/см⁵/м²) на следующих этапах: 1 — исходный; 2 — пренатальный, до извлечения плода; 3 — основная анестезия, после извлечения плода; 4 — конец операции; 5 — через 2 часа после операции; 6—1-е сутки после операции.

Состояние новорожденных оценивали по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах после рождения. Газовый гомеостаз и КОС пуповинной крови плода определяли на газовом анализаторе «ABL-700» («Radiometer», Дания).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью стандартных компьютерных программ Microsoft Excel XP. Достоверность различий между значениями показателей оценивали по *t*-критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. При анализе деталей оперативного вмешательства в условиях различных анестезиологических технологий не выявлено достоверных отличий в продолжительности хирургического вмешательства, времени извлечения плода, объемах интраоперационной инфузии. Объем кровопотери во II группе был ниже на 11,5%, чем в I ($542,31 \pm 31,95$ и $613,33 \pm 26,93$, $p < 0,05$).

У пациенток I группы АД_{ср} достоверно увеличивалось на пренатальном этапе на 24,8% от исходного значения (табл. 1). На последующих этапах АД_{ср} снижалось до исходного уровня, на 1-е сутки после операции АД_{ср} достоверно снижалось на 11,3%. Во II группе АД_{ср} снижалось на этапе основной анестезии на 7,1%, к концу операции — на 13,5%, на 1-е сутки — на 13,7%, по сравнению с исходными значениями. На пренатальном этапе АД_{ср} в I группе было достоверно выше, чем во II ($p < 0,001$), что обусловлено прессорным ответом на интубацию. На последующих этапах достоверных отличий между группами по уровню АД_{ср} не получено.

ЧСС у пациенток I группы на пренатальном этапе значимо возрастала на 36,2%, после извлечения плода и в конце операции была повышена на 17,7% и 19,2%, снижаясь через 2 часа после операции до исходных значений, и не менялась к первым суткам. Интраоперационная тахикардия объясняется атропинизацией и ре-

акцией на интубацию трахеи. Во II группе ЧСС имела тенденцию к снижению на 2-м и 3-м этапах, в конце операции уменьшалась на 10,4% от исходного, а через 2 часа и в 1-е сутки — на 14,2% и 12,6% от исходного значения ($p < 0,05$). Интраоперационно (2, 3 и 4 этапы) ЧСС достоверно была выше в I группе на всех этапах операции ($p < 0,01$).

Таблица 1

**Показатели центральной гемодинамики рожениц
в условиях различных методов анестезии ($M \pm m$)**

Показатель	Группа	Этапы исследования					
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
АД _{ср} , мм рт. ст.	I	105,67 ± ± 2,95	131,88 ± ± 3,0*	99,36 ± ± 4,1#	99,06 ± ± 3,48	102,1 ± ± 2,83	93,75 ± ± 1,57*#
	II	110,25 ± ± 2,68	107,9 ± ± 3,32	102,48 ± ± 2,18*	95,37 ± ± 5,95*	104,17 ± ± 2,5	95,18 ± ± 2,76*#
	P		< 0,001				
ЧСС, уд в мин.	I	84,29 ± ± 2,71	114,82 ± ± 2,82*	99,24 ± ± 3,98*#	100,47 ± ± 3,28*	78,44 ± ± 2,68#	77,38 ± ± 3,61
	II	89,81 ± ± 2,34	85,29 ± ± 4,29	85,05 ± ± 3,37	80,52 ± ± 2,76*	77,1 ± ± 2,7*	78,5 ± ± 2,68*
	P		< 0,001	< 0,01	< 0,001		
УО, мл	I	78,29 ± ± 3,85	55,65 ± ± 3,67*	73,24 ± ± 4,68#	69,65 ± ± 4,5	84,25 ± ± 8,12	81,54 ± ± 4,6
	II	75,38 ± ± 3,01	85,19 ± ± 3,87*	89,19 ± ± 3,99*	85,1 ± ± 3,82*	86,15 ± ± 4,82*	86,0 ± ± 4,31*
	P		< 0,001	< 0,01	< 0,01		
ФВ, %	I	58,0 ± ± 0,42	56,18 ± ± 0,6*	58,88 ± ± 0,7#	58,18 ± ± 0,72	59,13 ± ± 0,58	59,92 ± ± 0,42*
	II	58,52 ± ± 0,49	59,57 ± ± 0,37*	60,19 ± ± 0,39*	59,81 ± ± 0,46*	59,15 ± ± 0,6	59,39 ± ± 0,69
	P		< 0,001	< 0,05	< 0,05		
СИ, л/мин./м ²	I	3,22 ± ± 0,1	3,06 ± ± 0,12	3,49 ± ± 0,12*#	3,36 ± ± 0,12	3,16 ± ± 0,18	3,15 ± ± 0,16
	II	3,40 ± ± 0,11	3,5 ± ± 0,12	3,74 ± ± 0,17	3,37 ± ± 0,13#	3,21 ± ± 0,14	3,33 ± ± 0,12
	P		< 0,01				
ИДК, мл/мин./м ²	I	511,24 ± ± 19,17	499,9 ± ± 17,18	575,7 ± ± 21,78*#	548,1 ± ± 23,16	482,31 ± ± 24,3#	503,46 ± ± 27,3
	II	553,8 ± ± 24,71	612,1 ± ± 29,13	652,2 ± ± 33,57*	589,2 ± ± 30,1	527,4 ± ± 29,9	573,2 ± ± 24,4
	P		< 0,01	< 0,05			< 0,05
ОПСС, дин·с/см ⁵ /м ²	I	1468,6 ± ± 107,5	1862,6 ± ± 94,3*	1151,06 ± ± 71,6*#	1227,8 ± ± 74,3*	1452,3 ± ± 85,1#	1322,3 ± ± 74,9
	II	1407,7 ± ± 73,61	1298,9 ± ± 65,22	1210,7 ± ± 67,6*	1284,1 ± ± 64,0	1441,4 ± ± 70,3	1209,3 ± ± 53,8*#
	P		< 0,001				

Примечание. * — достоверность различий по сравнению с этапом исходных данных; # — достоверность различий по сравнению с предшествующим этапом; P — достоверность различий между I и II группами, $p < 0,05$.

УО и ФВ в I группе после перевода на ИВЛ достоверно снижались на 28,9% и 4,1%, соответственно, после извлечения плода возвращались практически к исходным значениям и далее оставались стабильными. Во II группе на пренатальном этапе УО и ФВ достоверно увеличивались на 13% и 1,8% от исходных показателей, в дальнейшем ФВ изменялась незначительно, а УО был выше исходного на всех последующих этапах. Интраоперационно УО и ФВ были достоверно выше во II группе.

СИ в условиях как общей, так и спинальной анестезии достоверно не изменялся. Применение ОА сопровождалось снижением УО и возрастанием ЧСС, в то время как при СА отмечалось возрастание УО и снижение ЧСС, что обеспечивало стабильность результирующего показателя сердечного выброса в обеих группах. На пренатальном этапе СИ был достоверно выше на 14,4% во II группе ($p < 0,01$).

ИДК на 2-м этапе не изменялся достоверно в обеих группах, в I группе был достоверно ниже, в сравнении со II группой ($p < 0,01$). Максимальное увеличение ИДК отмечалось на 3-м этапе (на 12,6% и 17,8%, соответственно от исходного уровня) с последующим снижением до исходных значений.

ОПСС достоверно возрастало в I группе после интубации трахеи на 26,8% и превышало этот показатель во II группе ($p < 0,001$). После извлечения плода в I группе ОПСС снижалось на 21,6%, а к концу операции на 16,4% в сравнении с исходными показателями, далее постепенно возвращаясь к исходному уровню. Во II группе ОПСС достоверно снижалось после извлечения плода и на 1-е сутки после операции, соответственно, на 14% и 14,1%, в конце операции и через 2 часа после операции находясь на уровне исходных значений.

По результатам проведенного сравнительного анализа, основные параметры ЦГ материнского организма были достоверно стабильнее в условиях СА. В группе пациенток, родоразрешенных в условиях ОА севофлураном, основные гемодинамические изменения наблюдались на пренатальном этапе — увеличение АД_{ср}, ЧСС, ОПСС, также снижались УО и ФВ, однако результирующие показатели (СИ и ИДК) оставались стабильными. На последующих этапах исследования основные показатели возвращались к исходным значениям. Изменения показателей ЦГ в группе ОА севофлураном отмечались в ответ на ларингоскопию и интубацию.

При анализе состояния новорожденных обеих исследованных групп не выявлено отличий гестационного возраста и росто-весовых показателей. В I группе выявлены достоверно более низкие значения оценки по шкале Апгар на 1-й минуте по сравнению с II группой ($p < 0,01$), к 5-й минуте достоверной разницы между группами не получено. Ранний неонатальный период у всех новорожденных протекал без осложнений.

Значение рН в вене пуповины сразу после извлечения находилось в пределах физиологической нормы в обеих группах (табл. 2). В I группе наблюдались более высокие показатели оксигенации пуповинной крови: рО₂ было выше на 44% ($p < 0,001$), SO₂ — на 34% ($p < 0,01$), TO₂ — на 30% ($p < 0,01$), чем во II группе. Уровень лактата, как маркера клеточной гипоксии, в I группе на 38,6% был достоверно ниже ($p < 0,001$).

Показатели газового гомеостаза и КОС в вене пуповины в условиях различных методов анестезии ($M \pm m$)

Показатели	I группа	II группа	P
pH	7,302 ± 0,004	7,312 ± 0,009	
pCO ₂ , мм рт. ст	47,79 ± 0,8	45,31 ± 1,21	
pO ₂ , мм рт. ст	33,37 ± 1,91	23,17 ± 1,45	< 0,001
Hb, г/л	154,00 ± 4,00	160,75 ± 4,71	
Лактат, ммоль/л	1,41 ± 0,07	2,29 ± 0,17	< 0,001
SO ₂ , %	67,14 ± 4,47	50,1 ± 4,25	< 0,01
TO ₂ , %	14,25 ± 0,63	10,96 ± 1,03	< 0,01
HCO ₃ , ммоль/л	22,61 ± 0,49	22,18 ± 0,52	
SBE, ммоль/л	-2,97 ± 0,51	-3,1 ± 0,54	

Низкая оценка по Апгар на 1-й минуте жизни свидетельствует о возможной медикаментозной депрессии, однако она не может быть достаточно объективным критерием внутриутробной гипоксии. Более надежным показателем благополучия плода является кислотно-основное состояние, измеренное в пуповинной крови [6]. Полученные данные свидетельствуют о безопасности ОА севофлураном с позиции внутриутробного плода.

Выводы

1. Родоразрешение беременных с ХАГ в условиях СА сопровождалось более благоприятными гемодинамическими сдвигами, особенно на пренатальном этапе, на фоне стабильного АД_{ср} и ОПСС отмечалось возрастание объемных показателей (УО и СИ).

2. Применение ОА на основе севофлурана сопровождалось кратковременными гемодинамическими изменениями в ответ на интубацию трахеи на пренатальном этапе — возрастанием АД_{ср}, ЧСС и ОПСС при сохранении результирующих объемных показателей (СИ, ИДК).

3. Использование ОА севофлураном сопровождалось более низкой оценкой новорожденных по шкале Апгар на 1-й минуте жизни, однако при родоразрешении в условиях ОА отмечался более высокий уровень оксигенации пуповинной крови.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Лечебно-диагностическая тактика ведения больных с артериальной гипертензией в России. Доклад Рабочей группы Всероссийского научного общества кардиологов (ВНОК) по высокому артериальному давлению при беременности. — М., 2007.
- [2] Макаров О.В., Николаев Н.Н., Волкова Е.В. Систематизация гипертензионных расстройств. Материалы 8-го Всероссийского научного форума «Мать и дитя», 2006, С. 148.
- [3] Серов В.Н., Маркин С.А. Критические состояния в акушерстве: руководство для врачей. — М.: Медиздат, 2003.
- [4] Bloom S.L., Spong C.Y., Weiner S.J. et al. Complications of anesthesia for cesarean delivery // *Obstet. Gynecol.* — 2005. — V. 106. — P. 281—287.
- [5] Bowring J., Fraser N., Vause S. et al. Is regional anaesthesia better than general anaesthesia for caesarean section? // *J Obstet Gynaecol.* — 2006. — V. 26. — P. 433—434.
- [6] Reynolds F., Seed P.T. Anaesthesia for Caesarean section and neonatal acid-base status: a meta-analysis // *Anaesthesia.* — 2005. — V. 60. — P. 636—653.

CENTRAL HAEMODYNAMICS PARAMETERS AND NEONATAL ACID — BASE STATUS FOR CESAREAN SECTION OF PREGNANT PATIENTS WITH HYPERTENSION

S.V. Kinzhalova, R.A. Makarov

Intensive Care Department
Mather and Child Research Institute
Soboleva str., Ekaterinburg, Russia, 620905

N.S. Davydova

Anaesthesiology and Reanimatology Department
Ural State medical academy
Shevchenko str., 23, ap. 33, Ekaterinburg, Russia, 620075

The comparative analysis of the influence of various methods of anaesthesiological assistance on some parameters of mother's haemodynamics for patients with hypertension has been performed. The parameters of central haemodynamics by noninvasive bioimpedance technology have been assessed in 40 patients. They were divide into two groups: 20 — group with sevofluran anaesthesia, 20 — group with spinal anaesthesia. Our results indicate that spinal anaesthesia gives more favorable changes of haemodynamics parameters versus sevoflurane anaesthesia. There were significant difference in Apgar scores at 1 min and no differences at 5 min in general and spinal groups.

Key words: central haemodynamics, hypertension, general anesthesia, sevofluran, spinal anesthesia, cesarean section.