

DOI 10.21292/2078-5658-2018-15-6-42-52

## СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ У БЕРЕМЕННЫХ (обзор серии наблюдений из одного клинического центра)

А. Е. БАУТИН, Н. В. АРАМ-БАЛЫК, А. О. МАРИЧЕВ, А. В. ЯКУБОВ, А. С. КУЗЬМИН, В. А. МАЗУРОК, Т. М. ПЕРВУНИНА, О. А. ЛИ,  
О. Б. ИРТЮГА, Е. В. КАРЕЛКИНА, О. М. МОИСЕЕВА, И. Е. ЗАЗЕРСКАЯ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия

Реанимационные мероприятия во время беременности – редкое явление (один случай на 20 000 беременностей) с высокой материнской летальностью (около 45%). Эффективное выполнение комплекса сердечно-легочной реанимации осложняется не только физиологическими особенностями организма беременной женщины, но и затруднениями в разработке современных клинических рекомендаций, что связано с редкостью таких ситуаций и недостаточной доказательной базой. Эти обстоятельства делают крайне ценным детальное описание каждого случая сердечно-легочной реанимации у беременных.

**Цель исследования:** анализ серии клинических случаев остановки кровообращения с проведением расширенной сердечно-легочной реанимации у беременных из одного специализированного перинатального центра с позиций современных международных и национальных рекомендаций.

**Материалы и методы.** Ретроспективное описательное исследование случаев сердечно-легочной реанимации у беременных в Специализированном перинатальном центре при ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова».

**Результаты.** За период с 2010 по 2017 г. произошло 5 случаев остановки кровообращения у беременных, риск развития составил 1 : 3 650. Медиана срока гестации – 39 (37; 40) нед. Всем пациенткам выполнили кесарево сечение на фоне реанимационных мероприятий через 4 (1; 10) мин после развития остановки кровообращения. Медиана продолжительности реанимационных мероприятий была равна 12 (2; 19) мин. Материнская и неонатальная выживаемость составила 100%. Все пациентки выписаны без грубого неврологического дефицита.

**Заключение.** Соблюдение современных международных клинических рекомендаций значительно улучшает прогноз для беременных, перенесших остановку кровообращения. Поскольку риск развития таких ситуаций у беременных специализированных перинатальных центров значительно превышает таковой в общей популяции, для этих учреждений должны быть разработаны и приняты локальные протоколы по проведению сердечно-легочной реанимации.

**Ключевые слова:** клиническая смерть, остановка кровообращения, реанимационные мероприятия, беременность, кесарево сечение, клинические рекомендации

**Для цитирования:** Баутин А. Е., Арам-Балык Н. В., Маричев А. О., Якубов А. В., Кузьмин А. С., Мазурок В. А., Первунина Т. М., Ли О. А., Иртыга О. Б., Карелкина Е. В., Моисеева О. М., Зазерская И. Е. Сердечно-легочная реанимация у беременных (обзор серии наблюдений из одного клинического центра) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2018. – Т. 15, № 6. – С. 42-52. DOI: 10.21292/2078-5658-2018-15-6-42-52

## CARDIOPULMONARY RESUSCITATION IN THE PREGNANT (review of the number of clinical cases from one clinical unit)

А. Е. БАУТИН, Н. В. АРАМ-БАЛЫК, А. О. МАРИЧЕВ, А. В. ЯКУБОВ, А. С. КУЗМИН, В. А. МАЗУРОК, Т. М. ПЕРВУНИНА, О. А. ЛИ,  
О. Б. ИРТЮГА, Е. В. КАРЕЛКИНА, О. М. МОИСЕЕВА, И. Е. ЗАЗЕРСКАЯ

Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia

Resuscitation during pregnancy is a rare event (one case per 20,000 pregnancies) with a high mortality rate in mothers (about 45%). It is difficult to perform cardiopulmonary resuscitation effectively not only due to specific physiological features of the pregnant but due to difficulties in the development of clinical recommendations which is related to these situations being rare and lacking evidence. The above circumstances make the detail description of each case of cardiopulmonary resuscitation in the pregnant highly valuable.

**The objective of the study:** to analyze the number of clinical cases of cardiac arrest with advanced cardiopulmonary resuscitation in the pregnant in one of special perinatal centers from the position of modern international and national recommendations.

**Subjects and methods.** A retrospective descriptive study of cardiopulmonary resuscitation in the pregnant was performed in the Special Perinatal Center of Almazov National Medical Research Center.

**Results.** From 2010 to 2017, there were 5 cases of cardiac arrest in the pregnant; the risk of development made 1:3,650. The median gestation time made 39 (37; 40) weeks. All patients had cesarean section during resuscitation in 4 minutes (1; 10) after cardiac arrest developed. The median duration of resuscitation made 12 (2; 19) minutes. Maternal and neonatal survival made 100%. All patients were discharged from the unit with no severe neurologic impairment.

**Conclusion.** Compliance with modern international clinical recommendations significantly improves the prognosis for the pregnant who experienced cardiac arrest. Since the risk of such situations is much higher in the patients of special perinatal centers versus the general population, these centers should develop and adopt local protocols on cardiopulmonary resuscitation.

**Key words:** clinical death, cardiac arrest, resuscitation, pregnancy, cesarean section, clinical recommendations

**For citations:** Bautin A.E., Aram-Balyk N.V., Marichev A.O., Yakubov A.V., Kuzmin A.S., Mazurok V.A., Pervunina T.M., Li O.A., Irtuga O.B., Karelkina E.V., Moiseeva O.M., Zazerskaya I.E. Cardiopulmonary resuscitation in the pregnant (review of the number of clinical cases from one clinical unit). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2018, Vol. 15, no. 6, P. 42-52. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2018-15-6-42-52

Остановка системы кровообращения у беременных – редкое явление с частотой встречаемости от 1 : 12 000 до 1 : 30 000 (в среднем 1 : 20 000) случаев беременности [12, 16]. Так, в США за 13 лет (с 1998

по 2011 г.) описано 4 843 подобных случая у пациенток, госпитализированных для родоразрешения. Известно, что из этого числа 2 852 женщины были выписаны из стационаров, таким образом, выживаемость составила 58,9% [16]. В целом, по данным зарубежных источников литературы, при остановке кровообращения у беременных в условиях стационара возможность благоприятного исхода реанимационных мероприятий составляет 54–59% [8, 12, 16]. В подобных ситуациях неонатальная выживаемость достигает 86%, она зависит от состояния матери, сроков гестации, периода времени от момента остановки кровообращения у матери до начала экстренного кесарева сечения [8, 12, 16]. В доступной для анализа литературе данных о распространенности случаев остановки кровообращения у беременных в Российской Федерации, равно как о материнской и неонатальной летальности при этих ситуациях, не удалось обнаружить.

Остановка кровообращения у беременных может быть связана как с экстрагенитальными, так и с акушерскими причинами [10]. Наиболее распространенный пример первой группы – тяжелые нарушения гемодинамики и остановка сердца при массивной тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА). В эту же группу входят случаи остановки кровообращения, ассоциированные с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы – аритмиями, декомпенсацией хронической сердечной недостаточности (ХСН) на фоне приобретенных и врожденных пороков сердца, предсуществующей кардиомиопатии. Фатальные нарушения гемодинамики могут быть следствием тяжелых поражений центральной нервной системы – геморрагического или ишемического инсультов. Преобладание экстрагенитальных причин остановки кровообращения над акушерскими связано с тем, что именно эти патологические состояния занимают первое место среди причин материнской смертности [12, 20]. Так, по данным Министерства здравоохранения Российской Федерации, на долю экстрагенитальных заболеваний приходится 24,8% всех случаев материнской смертности [4]. Необходимо отметить, что как за рубежом, так и в России в последние десятилетия отмечается стойкая тенденция к росту числа беременных с сопутствующими экстрагенитальными заболеваниями [5, 14, 15].

Наиболее типичными примерами акушерских причин остановки кровообращения могут быть эмболия околоплодными водами, гипертензивные расстройства у беременных, массивные некомпенсированные кровопотери, акушерский сепсис, а также токсические эффекты и анафилактические реакции, связанные с использованными во время родов/оперативного родоразрешения лекарственными веществами. Остановка кровообращения может быть результатом развития тяжелой острой сердечной недостаточности при перипартальной кардиомиопатии.

Выполнение комплекса сердечно-легочной реанимации (СЛР) у беременных имеет специфические особенности, связанные с характерными физиологическими изменениями. Во-первых, в этих ситуациях речь идет о спасении двух пациентов – матери и ребенка, что неизбежно вносит коррективы в выполнение комплекса СЛР. Во-вторых, в этот период организм женщины потребляет кислорода на 30% больше [19], что требует более эффективного выполнения СЛР. Третья особенность связана со снижением функциональной остаточной емкости легких (ФОЕ). На фоне увеличенного потребления кислорода это отклонение способствует быстрой десатурации при остановке дыхания и медленному восстановлению газообмена при выполнении СЛР. В-четвертых, характерная для третьего триместра аортокавальная компрессия при положении беременной на спине затрудняет венозный возврат и уменьшает сердечный выброс на 30–50%, что значительно снижает эффективность СЛР. Пятая особенность – свойственная для беременности особенность верхних дыхательных путей, в том числе гортани, что может значительно затруднять выполнение интубации трахеи в экстренных условиях. Наконец, изменения моторики желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и повышение кислотности содержимого желудка значимо увеличивают риск и тяжесть аспирации при СЛР.

Выполнению реанимационных мероприятий у беременных посвящены современные международные и национальные руководства. С позиций доказательной медицины эта проблема рассматривается в рекомендациях по проведению СЛР у беременных Американской ассоциации сердца (2015) [13], рекомендациях Европейского консультативного комитета по СЛР (2015) [24] и в проекте рекомендаций «Особенности проведения сердечно-легочной реанимации у беременных женщин», которые должны стать дополнением к протоколу СЛР Федерации анестезиологов-реаниматологов России [4]. Необходимо отметить, что разработка указанных клинических рекомендаций в значительной мере была затруднена малым числом и недостаточной систематизированностью описанных случаев СЛР у беременных. Это привело к тому, что ряд рекомендаций основан на изучении серий случаев остановки кровообращения у небеременных, исследованиях, выполненных на манекенах, а также на мнении экспертов, учитывающем известные сведения об изменениях в организме при нормально протекающей беременности [24]. Кроме того, редкое развитие фатальных нарушений кровообращения у беременных является фактором, осложняющим обеспечение СЛР, поскольку способствует малой подготовленности и неопытности персонала акушерско-гинекологических стационаров в подобных ситуациях [9, 23].

Вышеуказанные обстоятельства делают крайне ценными детальные описания случаев выполнения мер СЛР у беременных. Они важны как в методи-

ческом плане, для анализа допущенных ошибок и правильных решений с последующим их учетом при разработке клинических рекомендаций, так и в плане практическом, для изучения опыта коллегами из других стационаров.

Цель исследования: анализ серии клинических случаев остановки кровообращения с проведением расширенной СЛР у беременных из одного специализированного перинатального центра с позиций современных международных и национальных рекомендаций.

### Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ 5 случаев реанимационных мероприятий и последующего ведения беременных с 2010 по 2017 г. Все пациентки проходили лечение в Специализированном перинатальном центре (СПЦ) при ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» и были направлены для подготовки и родоразрешения из разных регионов Российской Федерации.

Мониторинг витальных функций (АД, ЧСС, SpO<sub>2</sub>), в том числе BIS-мониторинг, в периоперационном периоде осуществляли с помощью систем Solar 8000i (GE Healthcare, США). Интраоперационную респираторную поддержку и ингаляционную анестезию проводили с применением аппарата Aisys (GE Healthcare, США), в послеоперационном периоде респираторную поддержку осуществляли аппаратом Servo-i (Maquet, Швеция). Трансторакальную эхокардиографию (ЭхоКГ) выполняли с помощью системы Vivid I (GE Healthcare, США). Управляемую гипотермию осуществляли аппаратом ArcticSun 5000 (BardMedical, США).

Статистический анализ выполняли с использованием пакета Statistica 7.0 (StatsoftInc, США). С учетом малого объема выборки и ненормального характера распределения данные представлены в виде медианы (25-й; 75-й процентиль).

### Результаты

Медиана возраста пациенток составила 32 (28; 42) года, все женщины имели доношенный срок беременности с медианой 39 (37; 40) нед. У 3 пациенток имелись тяжелые заболевания сердечно-сосудистой системы, ставшие причиной клинической смерти. У 2 пациенток остановка кровообращения была следствием эмболии околоплодными водами.

Всем беременным на фоне выполняемых реанимационных мероприятий проведено кесарево сечение (КС). Медиана периода между остановкой кровообращения и родоразрешением составила 4 (1; 10) мин, а медиана продолжительности реанимационных мероприятий – 12 (2; 19) мин. В одном из клинических случаев отмечалось восстановление кровообращения с последующей повторной остановкой и необходимостью возобновления реанимационных мероприятий продолжительностью 13 мин. При расчете медианы продолжительности реанимационных мероприятий повторный случай не включен.

С неврологическим дефицитом в виде снижения когнитивных и поведенческих реакций, с жалобами на снижение кратковременной памяти (1 балл по шкале Cerebral Performance Categories) выписаны 2 пациентки. У 3 женщин при выписке не отмечено каких-либо неврологических отклонений (табл. 1). У всех пациенток родились живые дети, в двух случаях были отмечены явления церебральной ишемии I ст. на фоне постигипоксического повреждения головного мозга (табл. 2).

#### Клинический случай 1

Пациентка 32 лет. Диагноз основной: беременность 37 нед. Преждевременное излитие околоплодных вод. Задержка внутриутробного развития плода. Диагноз сопутствующий: хронический ревматический миокардит тяжелой степени. Желудочковая экстрасистолия (ЖЭ) IVb градации. Пароксизм желудочковой тахикардии (ЖТ) от

**Таблица 1. Результаты лечения пациенток, перенесших остановку кровообращения**

*Table 1. Treatment outcomes of the patients after cardiac arrest*

№	Возраст, годы	Срок гестации, нед.	Причина остановки кровообращения	Место развития остановки кровообращения	Продолжительность реанимационных мероприятий	Период до начала кесарева сечения	Исход и неврологический дефицит
1	32	37 2/7	Нарушение ритма (ЖТ)	Операционная	2 мин	2 мин	Выжила, без дефицита
2	28	39 3/7	Нарушение ритма (ФЖ)	Операционная	9 мин	1 мин	Выжила СРС-1
3	35	40 1/7	Эмболия околоплодными водами (асистолия)	Родильный зал	15 мин	4 мин	Выжила СРС-1
4	31	37 2/7	Нарушение ритма (ФЖ)	Отделение патологии беременности	19 мин	10 мин	Выжила, без дефицита
5	42	39 1/7	Эмболия околоплодными водами (асистолия)	Родильный зал	14 + 13 мин	5 мин	Выжила, без дефицита

**Таблица 2. Результаты лечения детей, рожденных пациентками, перенесшими остановку кровообращения**

**Table 2. Treatment outcomes of the children born by the mothers who experienced cardiac arrest**

№	Срок гестации	Оценка по шкале Апгар	Исход	Неврологический дефицит
1	37 2/7 нед.	6/8	Выжил	Церебральная ишемия I ст.
2	39 3/7 нед.	7/9	Выжил	Без дефицита
3	40 1/7 нед.	4/6	Выжил	Экстрапирамидные нарушения по типу гиперкинетических проявлений
4	37 2/7 нед.	3/6	Выжил	Без дефицита
5	39 1/7 нед.	3/5	Выжил	Без дефицита

16.11.2010 г. Электроимпульсная терапия (ЭИТ) от 17.11.2010 г.

Женщина была доставлена в СПЦ при НМИЦ им. В. А. Алмазова санитарным транспортом после пароксизма ЖТ, потребовавшего ЭИТ для восстановления синусового ритма.

Из анамнеза: в 2008 г. дважды была выполнена радиочастотная абляция ЖТ, без эффекта. Проводилась терапия амиодароном, которая была отменена в связи с побочными эффектами со стороны ЖКТ (со слов беременной). Переведена на прием соталолла, однако через 3 мес. пациентка самостоятельно отменила терапию. В течение последнего месяца перед госпитализацией отмечала учащение приступов ЖТ без потери сознания, купирующихся самостоятельно. Накануне госпитализации (со слов пациентки) пароксизм в течение 13 ч.

С учетом состояния беременной и рисков развития фатальных нарушений ритма принято решение экстренного родоразрешения путем операции КС. При перекладывании на операционный стол у пациентки отмечено резкое ухудшение состояния с потерей сознания. По данным кардиомонитора – ЖТ с ЧСС 190–210 уд/мин с падением АД до 50/20 мм рт. ст. Начаты реанимационные мероприятия. Дефибриляция бифазным зарядом 130 Дж однократно. Через 2 мин реанимационных мероприятий восстановлен синусовый ритм с ЧСС 66–70 уд/мин и АД 100/55 мм рт. ст., сознание ясное. Произведена индукция анестезии пропофолом (1,5 мг/кг), рокурония бромидом (0,8 мг/кг), выполнена интубация трахеи трубкой № 7,0. Гипнотический компонент обеспечен ингаляцией севофлурана (0,6 МАК), анальгетический – фентанилом 0,4 мг за время операции. Через 1 мин после восстановления спонтанного кровообращения начато КС в модификации Stark. Извлечение ребенка на 1-й мин операции, оценка по шкале Апгар – 6/8 баллов на 1-й и 5-й мин соответственно. Длительность операции – 24 мин. Кровопотеря – 600 мл.

Пациентку экстубировали в операционной через 35 мин после завершения вмешательства, после этого она была доставлена в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в ясном сознании, без неврологического дефицита, в условиях адекватного самостоятельного дыхания и стабильной гемодинамики. В послеоперационном периоде выполнена ЭхоКГ, по данным которой фракция вы-

броса левого желудочка (ФВЛЖ) составила 42% (до беременности – 54%). Учитывая нормальные значения концентрации маркера повреждения миокарда тропонина I в послереанимационном периоде, снижение ФВЛЖ трактовали как проявление усугубления сердечной недостаточности на фоне перенесенной беременности.

В послереанимационном периоде наблюдались повторные пароксизмы ЖТ, которые удалось эффективно купировать терапией амиодароном.

Количество койко-дней, проведенных в отделении анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии (ОАРИТ), – 6, в послеродовом отделении – 2, всего в стационаре – 8 дней. Пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии без каких-либо неврологических нарушений.

У новорожденного по данным нейросонографии обнаружены диффузные изменения на фоне незрелости структур головного мозга. При консультации невролога выявлены церебральная ишемия I ст., синдром мышечной гипотонии. Ребенок выписан в удовлетворительном состоянии с матерью через 8 дней.

### Клинический случай 2

Пациентка 28 лет. Диагноз основной: беременность 39 нед. Рубец на матке после операции КС. Гестационный сахарный диабет, диетотерапия. Анемия беременных. Диагноз сопутствующий: диффузный токсический зоб 2-й ст., рецидив тиреотоксикоза в 2010 г. после субтотальной струмэктомии в 2000 г. Тиреотоксическая миокардиодистрофия. Пароксизмальная неустойчивая мономорфная желудочковая тахикардия. Тахисистолическая форма фибрилляции предсердий (ФП). ХСН 2-го функционального класса (ФК).

Госпитализирована на доношенном сроке в отделение патологии беременности (ОПБ) для планового оперативного родоразрешения. Получала антиаритмическую терапию, однако скорректировать тахисистолическую ФП не удалось. На сроке беременности 39 3/7 нед. запланировано КС.

При поступлении в операционную АД 140/80 мм рт. ст., ФП с ЧСС 160–180 уд/мин с единичными ЖЭ. После постановки периферического венозного катетера с целью коррекции ЧСС начато введение эсмолола (болюс 36 мг, далее – инфузия в дозе 25 мкг · кг<sup>-1</sup> · мин<sup>-1</sup>). В эпидуральном пространстве на уровне L<sub>2</sub>–L<sub>3</sub> установлен катетер для введе-

ния местного анестетика. Несмотря на проводимую антиаритмическую терапию, до введения тест-дозы отмечено появление пробежек ЖТ с переходом в фибрилляцию желудочков (ФЖ). Начаты реанимационные мероприятия, во время подготовки к работе дефибрилятора произведена интубация трахеи трубкой № 7,0, пациентка переведена на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). КС по Пфанненштилю начато через 1 мин после развития ФЖ на фоне продолжающихся реанимационных мероприятий при наклоне операционного стола влево на 20°. Ребенок извлечен на 1-й мин операции, оценка по шкале Апгар 7/9 баллов. После извлечения ребенка трижды производили дефибрилляцию 130–180–180 Дж соответственно. Каждые 3 мин внутривенно вводили 1 мг эpineфрина. Через 9 мин реанимационных мероприятий отмечено восстановление ритма ФП и спонтанного кровообращения. Проведена индукция анестезии тиопенталом натрия, рокурония бромидом и фентанилом в расчетных дозах с дальнейшим переводом пациентки на инфузию пропофола в дозе  $2,5 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{ч}^{-1}$ . Начата инфузия эpineфрина ( $0,09 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ ). После восстановления кровообращения установлен катетер в правую подключичную вену, начат инвазивный мониторинг АД. Кровопотеря составила 800 мл.

В послеоперационном периоде развилась полиорганная недостаточность (почечная, печеночная, сердечно-сосудистая, дыхательная). По данным ЭхоКГ отмечены снижение ФВЛЖ до 42% за счет гипокинезии межжелудочковой перегородки, митральная недостаточность (МН) 2-й ст., трикуспидальная недостаточность (ТН) 3-й ст. Через 3 ч после остановки кровообращения отмечено увеличение концентрации тропонина I до  $0,058 \text{ нг/мл}$ , спустя 12 ч содержание этого маркера повреждения миокарда вернулось к нормальным значениям. К седьмым послереанимационным суткам отмечено восстановление ФВЛЖ до 63%, без признаков диастолической и систолической дисфункции, сохранялась МН 2-й ст. и ТН 2-й ст.

Инфузия инотропных и вазопрессорных препаратов была прекращена к 6-м сут, на 7-е сут пациентку перевели на самостоятельное дыхание. Однако, учитывая неврологический дефицит (полинейропатия) и психосоматические нарушения (галлюцинации, периоды психомоторного возбуждения, ретроградная амнезия), потребовалось нахождение пациентки в ОРИТ в течение 29 сут с последующим переводом в неврологическое отделение. За время лечения в ОРИТ неврологический статус постепенно улучшался, на момент перевода пациентка находилась в ясном сознании, но сохранялись астения и замедленная речь. При неврологическом осмотре отмечены парестезии в руках и ногах без нарушения чувствительности, бульбарной и общемозговой симптоматики не обнаружено. Через 9 дней лечения в отделении неврологии пациентка в удовлетворительном состоянии выписана из стационара для амбулаторного лечения.

Новорожденный выписан домой на 5-е сут после рождения в удовлетворительном состоянии, без неврологического дефицита.

Количество койко-дней, проведенных в ОРИТ, – 29, общая продолжительность госпитализации – 38 сут.

### Клинический случай 3

Пациентка 35 лет. Диагноз основной: роды II срочные в 40 нед.

Пациентка без значимой сопутствующей патологии. В родильном отделении после вскрытия околоплодного пузыря пациентка отметила появление тошноты, слабости, головокружения. После этого женщина потеряла сознание, развилась остановка кровообращения, ЭКГ-монитор регистрировал асистолию. Находившийся рядом анестезиолог начал реанимационные мероприятия, выполнена интубация трахеи трубкой № 6,5. На фоне компрессий грудной клетки и ИВЛ мешком Амбу пациентка доставлена в операционную. Через 4 мин от остановки кровообращения начато КС по Пфанненштилю на фоне продолжающейся СЛР (компрессии грудной клетки, ИВЛ наркозным аппаратом). Извлечение ребенка на 1-й мин операции, оценка по шкале Апгар – 4/6 баллов. Матери каждые 3 мин через установленный периферический венозный катетер вводили 1 мг эpineфрина. Через 15 мин непрерывных реанимационных мероприятий отмечено восстановление спонтанного кровообращения. Произведена индукция анестезии тиопенталом натрия, рокурония бромидом и фентанилом в расчетных дозах, поддержание анестезии тиопенталом натрия в дозе до  $200 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ . Интраоперационно проводили инфузию эpineфрина (в дозе до  $0,1 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ ) и норэpineфрина ( $0,05 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ ). После родоразрешения установлен катетер в правую внутреннюю яремную вену, начат инвазивный мониторинг АД. Интраоперационно выполнена ЭхоКГ, признаков перегрузки правого желудочка и увеличения давления в легочной артерии не обнаружено, что ставило под сомнение возможность развития ТЭЛА.

В операционной после послойного ушивания раны развились ДВС-синдром, атония матки. Произведены релапаротомия и экстирпация матки с придатками на фоне проводимой аппаратной аутогемотрансфузии. Суммарная кровопотеря составила 3 800 мл.

После перевода в ОРИТ в течение 1-х сут проводили седацию тиопенталом натрия в дозе  $150 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$  с дальнейшим переводом на инфузию пропофола под контролем BIS-мониторинга и поддержанием индекса 35–45. На 2-е сут начата управляемая гипотермия аппаратом ArcticSun 5000 (BardMedical, США) с достижением целевой температуры  $33^\circ\text{C}$ , которая удерживалась в течение 24 ч с последующим восстановлением нормотермии на протяжении 16 ч.

Выполненная в первые послереанимационные сутки ЭхоКГ выявила диффузное снижение сокра-

тительной способности с падением ФВЛЖ до 35%. С учетом обнаруженного через 3 ч после операции увеличения концентрации тропонина I до 1,5 нг/мл и последующего снижения показателя в динамике установлено интраоперационное повреждение миокарда II типа (повреждение, связанное с несоответствием потребности миокарда в кислороде и доставкой кислорода). К 7-м послеоперационным суткам ФВЛЖ восстановилась до 45%. На 2-е сут выполнили КТ органов грудной клетки с контрастированием, на основании этого исследования диагноз ТЭЛА исключен. Предполагаемой причиной остановки кровообращения признана эмболия околоплодными водами.

Через 4 сут прекращена медикаментозная седация, выполнена экстубация трахеи. Отмечены ретроградная амнезия, когнитивные нарушения, периоды психомоторного возбуждения и галлюцинаций. На 7-е сут проведены ревизия послеоперационной раны и опорожнение гематомы подпапневротического пространства. Через 9 сут прекращена инотропная и вазопрессорная поддержка. На 17-е сут пациентка переведена в неврологическое отделение, поскольку отмечались умеренный когнитивный дефицит, эпизоды амнестической спутанности и эмоционально-волевые расстройства.

Ребенок выписан на 21-е сут с незначительными проявлениями постгипоксического повреждения головного мозга в виде экстрапирамидных нарушений по типу гиперкинетических проявлений.

Количество койко-дней, проведенных в ОРИТ, – 17, общая продолжительность госпитализации – 27 дней.

#### Клинический случай 4

Пациентка 31 года. Диагноз основной: беременность 37 нед. Отеки беременных. Диагноз сопутствующий: постмиокардитический кардиосклероз. Вторичная миокардитическая дилатационная кардиомиопатия, МН 3-й ст., ХСН II ст. 3-го ФК по NYHA. Ожирение III ст.

Через 3 ч после поступления в отделение патологии беременности во время попытки встать с кровати беременная потеряла сознание. Соседи по палате вызвали акушеров-гинекологов, которые, не обнаружив признаков кровообращения, через минуту после случившегося начали выполнять комплекс СЛР. Прибывшие через 3 мин реаниматологи перевели пациентку на ИВЛ мешком Амбу через эндотрахеальную трубку и на фоне продолжающихся реанимационных мероприятий доставили в операционный блок. Медикаментозная терапия на этапе начала СЛР и транспортировки включала внутривенное введение эпинефрина (1 мг) и гепарина (10 000 МЕ), поскольку врач-реаниматолог заподозрил развитие ТЭЛА.

В операционной незамедлительно приступили к выполнению КС по Пфанненштилю, одновременно по данным ЭКГ-мониторинга обнаружили ФЖ. Период между остановкой кровообращения и началом операции составил 10 мин. Ребенка извлекли на 1-й мин вмешательства, оценка по шкале Апгар – 3/6

баллов. Сразу после рождения произвели разряд бифазного дефибрилятора с энергией 130 Дж, а затем, в связи с неэффективностью, – дважды по 180 Дж. Учитывая сохранившуюся ФЖ, внутривенно ввели лидокаин в дозе 1 мг/кг, после чего выполнили четвертый разряд с энергией 180 Дж. На 19-й мин от начала реанимационных мероприятий удалось восстановить синусовый ритм и адекватную гемодинамику. Оперативное вмешательство продолжили в условиях общей анестезии на основе тиопентала натрия (болюс 250 мг с последующей инфузией в дозе 140 мкг · кг<sup>-1</sup> · мин<sup>-1</sup>). Для поддержания адекватной системной гемодинамики потребовалось назначение дофамина в дозе до 10 мкг · кг<sup>-1</sup> · мин<sup>-1</sup> и эпинефрина в дозе до 0,06 мкг · кг<sup>-1</sup> · мин<sup>-1</sup>. Интраоперационно выполнена санационная бронхоскопия, так как до интубации трахеи отмечалось скопление рвотных масс в ротовой полости. Оперативное вмешательство осложнилось развитием гипотонического маточного кровотечения, в связи с чем женщине выполнили перевязку восходящих маточных артерий. Действие нефракционированного гепарина было устранено введением 100 мг протамина сульфата. Кровопотеря оценена в 800 мл.

В послеоперационном периоде продолжили инотропную терапию, необходимость в которой сохранялась до 8-х сут. Выполненная непосредственно после вмешательства ЭхоКГ выявила диффузное снижение сократительной способности левого желудочка с уменьшением ФВЛЖ до 35%. При исследовании в динамике уровня активности тропонина I не обнаружили превышения его пороговых значений. На 2-е сут после операции выполнили КТ в ангиорежиме, при которой не получили данных, подтверждающих ТЭЛА. По заключению врачебного консилиума, вероятной причиной остановки кровообращения было фатальное нарушение ритма, связанное с дилатационной кардиомиопатией. С учетом сохранявшейся частой ЖЭ сразу после операции начали внутривенное введение амиодарона в насыщающей дозе. На фоне терапии количество ЖЭ значительно снизилось.

В течение 1-х сут после вмешательства продолжали ИВЛ на фоне седации тиопенталом натрия в дозе 150 мкг · кг<sup>-1</sup> · мин<sup>-1</sup>. В дальнейшем для медикаментозного сна использовали пропофол в дозе 3 мг · кг<sup>-1</sup> · ч<sup>-1</sup> под контролем BIS-мониторинга и поддержанием целевых значений 35–45. Через 8 ч после остановки кровообращения начали управляемую гипотермию аппаратом ArcticSun 5000 (BardMedical, США) с целевой температурой 33°C в течение суток с последующим возвращением к нормотермии за период 16 ч, далее нормотермию поддерживали в течение последующих 2 сут. На 4-е сут медикаментозную седацию прекратили, после восстановления адекватного сознания пациентку экстубировали. Продолжительность ИВЛ составила 92 ч.

При ультразвуковом исследовании на 6-е сут обнаружили подпапневротическую гематому. Прове-

ли ревизию и санацию послеоперационной раны с эвакуацией гематомы объемом 400 мл.

Через 20 сут женщину перевели из ОРИТ в послеродовое отделение, на 21-е сут выписали из стационара. На момент выписки ни у матери, ни у ребенка не было каких-либо неврологических отклонений.

Количество койко-дней, проведенных в ОАРИТ, – 20, общая продолжительность госпитализации – 21 день.

#### **Клинический случай 5**

Пациентка 42 лет. Диагноз основной: роды III срочные в 39 нед., экстракорпоральное оплодотворение. Отеки беременных. Сопутствующих патологических состояний не отмечено.

Во время пребывания пациентки в родильном зале ее состояние резко ухудшилось, появились спутанность сознания, одышка. АД снизилось до 60/20 мм рт. ст., ЧСС – до 40 уд/мин. Женщина уложена с наклоном влево, вызван дежурный анестезиолог-реаниматолог. В его сопровождении пациентка была доставлена в операционную. Индукция анестезии проведена кетамин, рокурония бромидом и фентанилом, выполнена интубация трахеи трубкой № 7,0, пациентка переведена на ИВЛ наркозно-дыхательным аппаратом. По данным кардиомонитора обнаружена синусовая брадикардия с ЧСС 35–40 уд/мин, стойкая гипотензия с АД до 50/20 мм рт. ст. Внутривенно введен атропина сульфат 1 мг, начата струйная инфузия кристаллоидных растворов. Однако через 2 мин после интубации трахеи развилась асистолия, начаты реанимационные мероприятия. На 5-й мин от остановки кровообращения на фоне проводимой СЛР начато экстренное КС по Пфанненштилю. Ребенок извлечен на 1-й мин, оценка по шкале Апгар – 3/5 баллов. Каждые 3 мин внутривенно вводили 1 мг эпинефрина. На 14-й мин реанимационных мероприятий восстановился синусовый ритм. Начата инфузия дофамина в дозе  $5 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ , однако через 4 мин повторно развилась асистолия. Возобновлены реанимационные мероприятия. На 13-й мин повторного эпизода асистолии восстановлены синусовый ритм и спонтанное кровообращение, после чего установлен катетер в правую внутреннюю яремную вену и начат инвазивный мониторинг АД. Оперативное вмешательство осложнилось развитием атонического кровотечения и ДВС-синдрома. Произведены экстирпация матки с придатками, дренирование малого таза и подпапневротического пространства. Кровопотеря составила 3 000 мл, проведена аппаратная аутогемотрансфузия (780 мл), дополнительно перелито 950 мл эритроцитарной взвеси и 1 420 мл СЗП. Во время вмешательства при санации эндотрахеальной трубки обнаружены рвотные массы, что потребовало выполнения интраоперационной бронхоскопии и санации трахеобронхиального дерева.

В отделении реанимации пациентку седатировали тиопенталом натрия (постоянная инфузия в дозе  $150 \text{ мкг} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{мин}^{-1}$ ) с переводом через 6 ч на инфу-

зию пропофола под контролем BIS-мониторинга с поддержанием индекса 35–45. При выполненной в 1-е сут после операции КТ в ангиорежиме данных за ТЭЛА не получено. Вероятной причиной остановки кровообращения признана эмболия околоплодными водами. В 1-е сут пациентке проведена аппаратная управляемая гипотермия с достижением целевой температуры  $33^\circ\text{C}$  с последующим возвращением к нормотермии в течение 16 ч. На 2-е сут отменены инотропные и вазоактивные препараты. На 4-е сут прекращена седация, произведена экстубация пациентки. В послереанимационном периоде отмечены ретроградная амнезия, эпизоды психомоторного возбуждения, снижение эмоционально-волевых качеств. На 19-е сут женщина переведена из ОРИТ, а на 20-е – выписана из стационара без какого-либо неврологического дефицита.

Новорожденная без проявлений неврологического дефицита выписана домой с матерью на 20-е сут.

Количество койко-дней, проведенных в ОРИТ, – 19, общая продолжительность лечения в стационаре – 20 дней.

#### **Заключение**

Перинатальный центр ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» является специализированным акушерско-гинекологическим стационаром, оказывающим помощь пациенткам с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, в том числе и со стороны сердечно-сосудистой системы. Так, в 2016 г. в 94,4% случаев роды были приняты у женщин с сопутствующими экстрагенитальными заболеваниями, причем в 52,6% – с патологическими состояниями сердечно-сосудистой системы.

В условиях характерных для беременности физиологических изменений, повышающих нагрузку на систему кровообращения, заболевания сердца закономерно являются факторами риска фатальных событий. Такой клинический сценарий был реализован в трех из пяти представленных ситуаций остановки кровообращения. По нашему мнению, именно высокая распространенность заболеваний сердца послужила причиной повышенного риска развития остановки кровообращения у пациенток нашего центра. В период 2010–2017 гг. такие ситуации отмечены у беременных с частотой 1 : 3 650, в то время как международная практика указывает на 1 случай СЛР на 20 000 беременностей [12, 16].

В современных международных и национальных клинических рекомендациях можно найти следующие ключевые принципы проведения СЛР у беременных: 1) максимально быстрое начало непрямого массажа сердца и искусственного дыхания; 2) максимально быстрая диагностика варианта нарушения ритма сердца и выполнение при необходимости дефибрилляции; 3) максимально быстрое выполнение операции КС [4, 13, 24]. Ниже приведен анализ представленных случаев СЛР у беременных с позиции выполнения указанных положений.



Продолжительность периода от момента остановки кровообращения до начала СЛР является критическим фактором, определяющим успешность реанимационных мероприятий, поэтому необходимость ее сокращения безусловна. Однако у беременных вследствие повышенного на 30% потребления кислорода и сниженной ФОЕ десатурация и терминальная гипоксия мозга развиваются еще быстрее, что катастрофически снижает шансы на благоприятное завершение реанимационных мероприятий при их задержке. Поскольку в четырех из рассмотренных случаев остановка кровообращения развилась в операционной или в родильном зале, в присутствии или непосредственной близости анестезиологов-реаниматологов, расширенный комплекс СЛР начат сразу после ее обнаружения. В клиническом наблюдении 4 реанимационные мероприятия начаты врачами акушерами-гинекологами, прибывшими в палату через минуту после оповещения. Быстрому прибытию, анализу ситуации и началу СЛР способствовало проведенное ранее обучение персонала отделения патологии беременности по выполнению комплекса реанимационных мероприятий.

Продолжительность реанимационных мероприятий считается вторым значимым фактором, определяющим прогноз при остановке кровообращения. Ввиду этого безусловным считается первоочередное выполнение мер по диагностике аритмий и при необходимости восстановление эффективного сердечного ритма [4, 13, 18, 24]. Так, в специализированных рекомендациях Американской ассоциации сердца по выполнению СЛР у беременных утверждено выполнение дефибрилляции до извлечения ребенка (класс рекомендаций IC) [13]. В двух случаях (3 и 5) причиной остановки кровообращения являлась своевременно диагностированная асистолия, в выполнении дефибрилляции необходимости не было. Наличие жизнеугрожающих нарушений ритма сердца, требующих проведения дефибрилляции, имело место в случаях 1, 2 и 4. Своевременная диагностика и незамедлительное купирование ЖТ было проведено в первом клиническом наблюдении, в случаях 2 и 4 отмечены промедления, связанные с различными обстоятельствами. Во втором клиническом наблюдении дефибрилляция проведена уже после извлечения ребенка, с задержкой на 2 мин. Причиной послужили опасения анестезиолога-реаниматолога относительно влияния электрического разряда на плод. Следует отметить, что представление этого клинического случая в устных докладах на различных общероссийских научно-практических конференциях (XIV конференция «Рекомендации и индивидуальные подходы в анестезиологии и реаниматологии», 2017; VIII Балтийский форум «Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии», 2018) сопровождалось живой дискуссией с коллегами анестезиологами акушерских стационаров, которые часто ошибочно преувеличивали опасность поражения электрическим током плода

и настаивали на выполнении дефибрилляции уже после его извлечения. Необходимо еще раз подчеркнуть, что подобное ошибочное мнение противоречит международным и проекту национальных клинических рекомендаций [4, 13, 24]. В наблюдении 4 ритм оценен через 11 мин после остановки кровообращения, уже в операционной. Поскольку, в соответствии с утвержденным Порядком оказания помощи по профилю «Акушерство и гинекология» [3], отделении патологии беременности не обеспечиваются дефибрилляторами, оценка ритма сердца и дефибрилляция не выполнены на месте обнаружения пациентки. Кроме того, указанная задержка была связана и с длительностью транспортировки пациентки (операционная и ОПБ находятся на разных этажах).

По мнению экспертов, КС необходимо рассматривать как обязательный компонент комплекса реанимационных мероприятий у беременных, а срок его выполнения – как важнейший фактор, определяющий прогноз для матери и ребенка [13, 24]. Значимость неотложного выполнения КС в подобных ситуациях определяется быстрым устранением аортокаваальной компрессии и выраженным снижением потребления кислорода после родоразрешения, а также жизнеспасующим характером операции как для матери, так и для ребенка. В представленных клинических случаях пациентки доставлены в операционную для выполнения КС из разных подразделений (ОПБ, родильного зала) на каталках, в условиях продолжающихся реанимационных мероприятий. Это не противоречит европейским рекомендациям, в которых лишь указана целесообразность начала операции в течение 4 мин от момента остановки кровообращения [24] (напомним, в нашей выборке медиана времени начала операции составила 4 (1; 10) мин). Однако в рекомендациях Американской ассоциации сердца отмечено ухудшение результатов реанимационных мероприятий при транспортировке пациенток и связанной с ней задержке начала КС [13]. В связи с этим обстоятельством утверждается необходимость выполнения операции и извлечения ребенка непосредственно на месте обнаружения остановки кровообращения (класс рекомендаций IC). Подобный подход чрезвычайно сложно исполним на практике, поскольку предполагает постоянное поддержание в готовности укладки для выполнения КС вне операционной, а также наличие соответствующих программ обучения персонала с периодическим обновлением полученных знаний [13]. Утвержденных национальных рекомендаций, касающихся места выполнения КС при развитии остановки кровообращения у беременных, в настоящее время нет.

С учетом специфики перинатального центра мы стремимся организовать оказание экстренной помощи беременным при развитии остановки кровообращения в полном соответствии с современными международными документами, в том числе рекомендациями по использованию управляемой



аппаратной гипотермии [6, 17]. После появления соответствующего оборудования этот метод использован в трех из пяти случаев остановки кровообращения. Проведенный анализ источников литературы показывает, что наша серия клинических наблюдений уникальна по числу случаев применения управляемой гипотермии в послереанимационном периоде у беременных.

Особенностью представленной группы стала высокая распространенность регургитации и аспирации содержимого желудка – у 2 из 5 беременных (40%), что подтверждено при выполненных бронхоскопиях. Если принять во внимание то, что при остановке кровообращения в операционной (у подготовленных пациенток, не принимавших пищу в течение 6 ч) таких случаев не было, можно оценить риск развития аспирации при реанимационных мероприятиях у беременных с «полным желудком» как 66,7% (у двух из трех пациенток). Примечательно то, что, благодаря своевременно проведенным санационным бронхоскопиям, эти случаи аспирации не сопровождались развитием пневмоний.

Выполненный анализ указывает на то, что специализированные перинатальные центры для беременных с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы вследствие повышенного риска развития у пациенток случаев остановки кровообращения требуют особых подходов к организации комплекса расширенной СЛР. Вероятно, такие учреждения требуют аналогичного кардиологическим стационарам обеспечения дефибрилляторами (Приказ Минздрава России от 15.11.2012 г. № 918н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями» [2]), предполагающее наличие дефибрилляторов в отделениях кардиологии и сердечно-сосудистой хирургии. Учитывая опыт, это оборудование должно быть размещено в ОПБ и в родильных залах специализированного перинатального центра, где произошло 60% случаев остановки кровообращения. Принимая во внимание специфику акушерских стационаров, представляется рациональным разместить в указанных подразделениях автоматические наружные дефибрилляторы [13, 18]. Второе направ-

ление, которое требует реализации в специализированных перинатальных центрах для пациенток с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы – углубленное теоретическое и практическое обучение персонала выполнению СЛР у беременных. По нашим представлениям, такие образовательные программы должны включать периодическое проведение мультидисциплинарных тренингов с привлечением акушеров-гинекологов, анестезиологов-реаниматологов и неонатологов. Опыт зарубежных коллег показал, что проведение таких тренингов приводит к формированию устойчивого командного подхода и как результат – к повышению эффективности выполнения СЛР у беременных [7, 11, 21].

Полагаем, что повышенный риск остановки кровообращения у пациенток специализированных перинатальных центров и особенности проведения СЛР у беременных требуют разработки локальных клинических протоколов для подобных учреждений. Эти протоколы, несомненно, должны опираться на международные и национальные рекомендации, но также должны обязательно учитывать индивидуальную специфику специализированного перинатального центра и накопленный его сотрудниками опыт.

## Выводы

1. Риск развития остановки кровообращения у беременных специализированного перинатального центра в 6 раз превышает таковой, зафиксированный в общей популяции.
2. Соблюдение современных международных клинических рекомендаций, применение высокотехнологичных методов лечения и мультидисциплинарный подход позволяют значительно улучшить прогноз для беременных, перенесших остановку кровообращения.
3. В специализированном перинатальном центре, оказывающем помощь пациенткам с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, должен быть разработан и принят локальный клинический протокол по проведению СЛР у беременных.

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

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

## ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации, Москва // Материнская смертность в Российской Федерации. Методическое письмо. – 2015. – С. 4–6.
2. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15.11.2012 г. № 918н (ред. от 14.04.2014 г.) «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями» (зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 г. № 26483).
3. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 572н от 1 ноября 2012 г. «Об утверждении Порядка оказания медицинской

## REFERENCES

1. The Russian Ministry of Health, Moscow. Maternal mortality in the Russian Federation. Guidelines. 2015, pp. 4-6. (In Russ.)
2. Edict no. 918n by the Russian Ministry of Health as of 15.11.2012 (Revision as of 14.04.2014) On the Approval of the Procedure for Medical Care Provision to Those suffering from Cardiac Vascular Diseases. Registered in the Russian Ministry of Justice on 29.12.2012, no. 26483. (In Russ.)
3. Edict no. 572n by the Russian Ministry of Health as of 01.11.2012 On the Approval of the Procedure for Medical Care Provision in Obstetrics and Gynecology (but for assisted reproductive technology). (In Russ.)

- помощи по профилю "акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)".
4. Шифман Е. М., Куликов А. В. Особенности проведения сердечно-легочной реанимации у беременных. Проект клинических рекомендаций. – 2015. Электронный документ: <http://www.arfpoint.ru/projects-recom/proekti-rekomendatsij>.
  5. Albrecht S. S., Kuklina E., Bansil P. et al. Diabetes trends among delivery hospitalizations in the United States, 1994–2004 // *Diabetes Care*. – 2010. – Vol. 33, № 4. – P. 768–773.
  6. Donnino M. W., Andersen L. W., Berg K. M. et al. ILCOR ALS Task Force. Temperature management after cardiac arrest: an advisory statement by the advanced life support task force of the International Liaison Committee on Resuscitation and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation // *Circulation*. – 2015. – Vol. 32. – P. 2448–2456.
  7. Dijkman A., Huisman C. M., Smit M. et al. Cardiac arrest in pregnancy: increasing use of perimortem caesarean section due to emergency skills training? // *BJOG*. – 2010. – Vol. 117, № 3. – P. 282–287.
  8. Einav S., Kaufman N., Sela H. Y. Maternal cardiac arrest and perimortem caesarean delivery: evidence or expert-based? // *Resuscitation*. – 2012. – Vol. 83 – P. 1191–1200.
  9. Einav S., Matot I., Berkenstadt H. et al. A survey of labour ward clinicians' knowledge of maternal cardiac arrest and resuscitation // *Int. J. Obstet. Anesth.* – 2008. – Vol. 17, № 3. – P. 238–242.
  10. Ezri T., Lurie S., Weiniger C. F. et al. Cardiopulmonary resuscitation in the pregnant patient – an update // *IMAJ*. – 2011. – Vol. 13, № 5. – P. 306–310.
  11. Greif R., Lockey A. S., Conaghan P. et al. Education and implementation of resuscitation section collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 10. Education and implementation of resuscitation // *Resuscitation*. – 2015. – Vol. 95. – P. 288–301.
  12. Holmes S., Kirkpatrick D. C., Zelop C. M. et al. MRI evaluation of maternal cardiac displacement in pregnancy: implications for cardiopulmonary resuscitation // *Am. J. Obstetrics Gynecology*. – 2015. – Vol. 213 – P. 401.
  13. Jeejeebhoy F. M., Zelop C. M., Lipman S. et al. Cardiac arrest in pregnancy a scientific statement from the American Heart Association // *Circulation*. – 2015. – Vol. 132. – P. 1747–1773.
  14. Kuklina E. V., Ayala C., Callaghan W. M. Hypertensive disorders and severe obstetric morbidity in the United States: 1998–2006 // *Obstetrics & Gynecology*. – 2009. – Vol. 113, № 6. – P. 1299–1306.
  15. Kuklina E. V., Callaghan W. M. Chronic heart disease and severe obstetric morbidity among hospitalizations for pregnancy in the USA: 1995–2006 // *BJOG*. – 2011. – Vol. 118, № 3. – P. 345–352.
  16. Mhyre J., Tsen L. C., Einav S. et al. Cardiac Arrest during hospitalization for delivery in the United States, 1998–2011 // *Anesthesiology*. – 2014. – Vol. 120. – P. 810–818.
  17. Nolan J.P., Soar J., Cariou A. et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015: Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 // *Resuscitation*. – 2015. – Vol. 95. – P. 202–222.
  18. Perkins G. D., Handley A. J., Koster R. W. et al. Adult basic life support and automated external defibrillation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation // *Resuscitation*. – 2015. – Vol. 95. – P. 81–99.
  19. Pivarnik J., Stein A., Rivera J. Effect of pregnancy on heart rate/oxygen consumption calibration curves // *Med. Sci. Sports Exerc.* – 2002. – Vol. 34. – P. 750–755.
  20. Say L., Chou D., Gemmill A. et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis // *Lancet*. – 2014. – Vol. 2, № 6. – P. 323–333.
  21. Siassakos D., Crofts J. F., Winter C. et al. The active components of effective training in obstetric emergencies // *BJOG*. – 2009. – Vol. 116, № 8. – P. 1028–1032.
  22. Soar J., Nolan J. P., Böttiger B. W. et al. Adult advanced life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support // *Resuscitation*. – 2015. – Vol. 95. – P. 100–147.
  23. Steven S. S., Daniels K. I., Carvalho B. et al. Deficits in the provision of cardiopulmonary resuscitation during simulated obstetric crises // *Am. J. Obstetrics Gynecology*. – 2010. – Vol. 203, № 2. – P. 179.
  24. Truhlar A., Deakin C. D., Soar J. et al. Cardiac arrest in special circumstances section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances // *Resuscitation*. – 2015. – Vol. 95. – P. 148–201.
  4. Shifman E.M., Kulikov A.V. *Osobennosti provedeniya serdechno-legochnoj reanimatsii u beremennykh. Proekt klinicheskikh rekomendatsiy*. [Specific features of cardiopulmonary resuscitation in the pregnant. Draft clinical guidelines]. 2015. Available at: <http://www.arfpoint.ru/projects-recom/proekti-rekomendatsij>.
  5. Albrecht S.S., Kuklina E., Bansil P. et al. Diabetes trends among delivery hospitalizations in the United States, 1994–2004. *Diabetes Care*, 2010, vol. 33, no. 4, pp. 768-773.
  6. Donnino M.W., Andersen L.W., Berg K.M. et al. ILCOR ALS Task Force. Temperature management after cardiac arrest: an advisory statement by the advanced life support task force of the International Liaison Committee on Resuscitation and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Circulation*, 2015, vol. 32, pp. 2448-2456.
  7. Dijkman A., Huisman C.M., Smit M. et al. Cardiac arrest in pregnancy: increasing use of perimortem caesarean section due to emergency skills training? *BJOG*, 2010, vol. 117, no. 3, pp. 282-287.
  8. Einav S., Kaufman N., Sela H.Y. Maternal cardiac arrest and perimortem caesarean delivery: evidence or expert-based? *Resuscitation*, 2012, vol. 83, pp. 1191-1200.
  9. Einav S., Matot I., Berkenstadt H. et al. A survey of labour ward clinicians' knowledge of maternal cardiac arrest and resuscitation. *Int. J. Obstet. Anesth.*, 2008, vol. 17, no. 3, pp. 238-242.
  10. Ezri T., Lurie S., Weiniger C.F. et al. Cardiopulmonary resuscitation in the pregnant patient – an update. *IMAJ*, 2011, vol. 13, no. 5, pp. 306-310.
  11. Greif R., Lockey A.S., Conaghan P. et al. Education and implementation of resuscitation section collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*, 2015, vol. 95, pp. 288-301.
  12. Holmes S., Kirkpatrick D.C., Zelop C.M. et al. MRI evaluation of maternal cardiac displacement in pregnancy: implications for cardiopulmonary resuscitation. *Am. J. Obstetrics & Gynecology*, 2015, vol. 213, pp. 401.
  13. Jeejeebhoy F.M., Zelop C.M., Lipman S. et al. Cardiac arrest in pregnancy a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 2015, vol. 132, pp. 1747-1773.
  14. Kuklina E.V., Ayala C., Callaghan W.M. Hypertensive disorders and severe obstetric morbidity in the United States: 1998–2006. *Obstetrics & Gynecology*, 2009, vol. 113, no. 6, pp. 1299-1306.
  15. Kuklina E.V., Callaghan W.M. Chronic heart disease and severe obstetric morbidity among hospitalizations for pregnancy in the USA: 1995-2006. *BJOG*, 2011, vol. 118, no. 3, pp. 345-352.
  16. Mhyre J., Tsen L. C., Einav S. et al. Cardiac Arrest during hospitalization for delivery in the United States, 1998–2011. *Anesthesiology*, 2014, vol. 120, pp. 810-818.
  17. Nolan J.P., Soar J., Cariou A. et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015: Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation*, 2015, vol. 95, pp. 202-222.
  18. Perkins G.D., Handley A.J., Koster R.W. et al. Adult basic life support and automated external defibrillation section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*, 2015, vol. 95, pp. 81-99.
  19. Pivarnik J., Stein A., Rivera J. Effect of pregnancy on heart rate/oxygen consumption calibration curves. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2002, vol. 34, pp. 750-755.
  20. Say L., Chou D., Gemmill A. et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. *Lancet*, 2014, vol. 2, no. 6, pp. 323-333.
  21. Siassakos D., Crofts J.F., Winter C. et al. The active components of effective training in obstetric emergencies. *BJOG*, 2009, vol. 116, no. 8, pp. 1028-1032.
  22. Soar J., Nolan J.P., Böttiger B.W. et al. Adult advanced life support section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation*, 2015, vol. 95, pp. 100-147.
  23. Steven S.S., Daniels K.I., Carvalho B. et al. Deficits in the provision of cardiopulmonary resuscitation during simulated obstetric crises. *Am. J. Obstetrics & Gynecology*, 2010, vol. 203, no. 2, pp. 179.
  24. Truhlar A., Deakin C.D., Soar J. et al. Cardiac arrest in special circumstances section Collaborators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation*, 2015, vol. 95, pp. 148-201.

## ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова» МЗ РФ,  
197341, г. Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2.

**Баутин Андрей Евгеньевич**

доктор медицинских наук, доцент,  
заведующий НИЛ анестезиологии и реаниматологии.  
E-mail: abautin.mail.ru

**Арам-Балык Никита Владимирович**

врач ОАиР для взрослых пациентов Специализированного перинатального центра.

**Маричев Александр Олегович**

заведующий ОАиР с ПИТ № 7.

**Якубов Андрей Владимирович**

заведующий ОАиР для взрослых пациентов  
Специализированного перинатального центра.

**Кузьмин Алексей Сергеевич**

заведующий ОРИТ для пациентов неврологического  
профиля.

**Мазурок Вадим Альбертович**

доктор медицинских наук, профессор,  
заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии.

**Первунина Татьяна Михайловна**

кандидат медицинских наук,  
директор Института перинатологии и педиатрии.

**Ли Ольга Алексеевна**

кандидат медицинских наук, заместитель главного врача  
по лечебной работе Специализированного перинатального  
центра.

**Иртыга Ольга Борисовна**

кандидат медицинских наук,  
ведущий научный сотрудник НИЛ кардиомиопатий.

**Карелкина Елена Викторовна**

научный сотрудник НИЛ кардиомиопатий.

**Моисеева Ольга Михайловна**

доктор медицинских наук,  
директор Института сердца и сосудов.

**Зазерская Ирина Евгеньевна**

доктор медицинских наук,  
заведующая кафедрой акушерства и гинекологии.

## FOR CORRESPONDENCE:

Almazov National Medical Research Center,  
2, Akkuratova St.,  
St. Petersburg, 197341.

**Andrey E. Bautin**

Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head  
of Anesthesiology and Intensive Care Research Laboratory.  
Email: abautin.mail.ru

**Nikita V. Aram-Balyk**

Doctor of Anesthesiology and Intensive Care Department  
for Adult Patients of the Special Perinatal Center.

**Aleksandr O. Marichev**

Head of Anesthesiology and Intensive Care Department no. 7  
with Emergency Ward.

**Andrey V. Yakubov**

Head of Anesthesiology and Intensive Care Department  
for Adult Patients of the Special Perinatal Center.

**Aleksey S. Kuzmin**

Head of Anesthesiology and Intensive Care Department for  
Patients with Neurologic Disorders.

**Vadim A. Mazurok**

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Anesthesiology  
and Intensive Care Department.

**Tatyana M. Perounina**

Candidate of Medical Sciences,  
Director of the Institute of Perinatology and Pediatrics.

**Olga A. Li**

Candidate of Medical Sciences, Deputy Head Doctor for  
Clinical Work of the Perinatology and Pediatrics Institute.

**Olga B. Irtyuga**

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher  
of Cardiomyopathy Research Laboratory.

**Elena V. Karelkina**

Researcher of Cardiomyopathy Research Laboratory.

**Olga M. Moiseeva**

Doctor of Medical Sciences,  
Director of Institute of Heart and Vessels.

**Irina E. Zazerskaya**

Doctor of Medical Sciences, Head of Obstetrics  
and Gynecology Department.