

Оценка влияния нарушений ритма и проводимости сердца на течение и исход беременности: опыт аритмологического центра

Киргизова М. А., Дедкова А. А., Кистенева И. В., Борисова Е. В., Попов С. В.

Цель. Оценить влияние нарушений ритма сердца (НРС) и нарушения проводимости на течение и исход беременности на фоне проводимого лечения.

Материал и методы. Представлен анализ 44 историй болезни беременных женщин, обследованных в отделении хирургического лечения сложных НРС и электрокардиостимуляции в период с 2012 по 2017 гг. Возраст пациенток составил в среднем 31,2±5,04 лет. Обследование проводилось на сроках беременности от 12 до 37 нед. (в среднем, 28,0±6,4).

Результаты. В большинстве случаев НРС носили идиопатический характер (57%), у остальных пациенток были верифицированы заболевания сердечно-сосудистой системы. НРС до беременности были зарегистрированы у 33 (75%) женщин. В двух случаях желудочковая тахикардия была гемодинамически значимой, по этому поводу на сроках 26 и 27 нед. беременности выполнена радиочастотная абляция. Трем пациенткам на сроках 27, 29 и 31 нед. беременности выполнена радиочастотная абляция наджелудочковой тахикардии. Одной пациентке по поводу атриовентрикулярной блокады имплантирован электрокардиостимулятор.

Заключение. НРС, наблюдавшиеся у пациенток, не потребовали прерывания беременности. Антиаритмическая терапия, назначенная при симптомных, гемодинамически значимых и жизнеугрожающих НРС, и проведенное оперативное лечение позволили при динамическом наблюдении эффективно вести беременных женщин до родов. У большинства пациенток родоразрешение было в срок, НРС в родах не наблюдались. Новорожденные имели высокие баллы по шкале Апгар.

Российский кардиологический журнал. 2019;24(7):7–11
<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-7-7-11>

Ключевые слова: нарушения ритма сердца, беременность, радиочастотная абляция.

Конфликт интересов: не заявлен.

Научно-исследовательский институт кардиологии, Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия.

Киргизова М. А.* — к.м.н., м.н.с. отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, ORCID: 0000-0002-7264-9904, Дедкова А. А. — к.м.н., врач-кардиолог отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, ORCID: 0000-0002-9434-0748, Кистенева И. В. — к.м.н., врач-кардиолог отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, ORCID: 0000-0002-8100-098X, Борисова Е. В. — к.м.н., н.с. отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, ORCID: 0000-0002-8705-8533, Попов С. В. — акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ, директор, руководитель отделения хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции, ORCID: 0000-0002-9050-4493.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): kirsay@yandex.ru

АД — артериальное давление, АВ-блокада — атриовентрикулярная блокада, ГБ — гипертоническая болезнь, ЖКТ — желудочно-кишечный тракт, ЖТ — желудочковые тахикардии, ЖЭ — желудочковая экстрасистолия, НЖТ — наджелудочковые тахикардии, НЖЭ — наджелудочковая экстрасистолия, НИИ — Научно-исследовательский институт, НРС — нарушения ритма сердца, РЧА — радиочастотная абляция, ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭКГ — электрокардиография, ЭКС — электрокардиостимулятор, ЭхоКГ — эхокардиография.

Рукопись получена 03.10.2018

Рецензия получена 29.11.2018

Принята к публикации 06.12.2018



Assessment of the effect of cardiac rhythm and conduction disorders on the course and outcome of pregnancy: data of the Arrhythmia Center

Kirgizova M. A., Dedkova A. A., Kisteneva I. V., Borisova E. V., Popov S. V.

Aim. To assess the effect of cardiac rhythm and conduction disorders on the course and outcome of pregnancy against the background of treatment.

Material and methods. We analyzed 44 case histories of pregnant women examined in the department of surgical treatment of severe cardiac rhythm and conduction disorders during the period from 2012 to 2017. The patients' age averaged 31,2±5,04 years. The survey was conducted during pregnancy from 12 to 37 weeks (average 28,0±6,4).

Results. In most cases, rhythm disorders had idiopathic nature (57%), and in the remaining patients, diseases of the cardiovascular system were verified. Rhythm disorders before pregnancy were reported in 33 (75%) women. In two cases, ventricular tachycardia was hemodynamically significant. Therefore radiofrequency ablation was performed on 26 and 27 weeks of pregnancy. Radiofrequency ablation of supraventricular tachycardia was performed in three patients at the 27th, 29th and 31st week of pregnancy. One patient had an implanted pacemaker due to an atrioventricular block.

Conclusion. Rhythm disorders observed in the patients did not require termination of the pregnancy. Antiarrhythmic therapy, prescribed for symptomatic, hemodynamically significant and life-threatening disorders, and surgical treatment made it possible to effectively manage pregnant women before delivery. Most patients had

delivery on time, rhythm disorders in labor were not observed. Newborns had high Apgar scores.

Russian Journal of Cardiology. 2019;24(7):7–11
<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2019-7-7-11>

Key words: cardiac arrhythmias, pregnancy, radiofrequency ablation.

Conflicts of Interest: nothing to declare.

Research Institute of Cardiology, Tomsk National Research Medical Center, Tomsk, Russia.

Kirgizova M. A. ORCID: 0000-0002-7264-9904, Dedkova A. A. ORCID: 0000-0002-9434-0748, Kisteneva I. V. ORCID: 0000-0002-8100-098X, Borisova E. V. ORCID: 0000-0002-8705-8533, Popov S. V. ORCID: 0000-0002-9050-4493.

Received: 03.10.2018 **Revision Received:** 29.11.2018 **Accepted:** 06.12.2018

Беременность — физиологическое состояние организма, нередко провоцирующее нарушения ритма сердца (НРС), частота которых, по данным разных авторов, колеблется от 5 до 18% [1-3]. Как известно, с наступлением беременности происходит целый спектр изменений в организме женщины, касающихся обмена веществ, гормонального статуса, центральной и периферической гемодинамики [4], которые являются с одной стороны фактором адаптации сердечно-сосудистой системы, а с другой стороны могут стать своеобразными триггерами манифестации НРС (впервые возникших либо ранее бессимптомных).

Наиболее часто во время беременности выявляются синусовая аритмия и тахикардия. Наряду с этим при гестации нередко регистрируется наджелудочковая экстрасистолия (НЖЭ) и/или желудочковая экстрасистолия (ЖЭ), которые встречаются в 28-67% и 16-59% случаев, соответственно [1, 2]. Значительно реже во время беременности возникают пароксизмальные наджелудочковые тахикардии (НЖТ) — 14%, желудочковая тахикардия (ЖТ) — 5%, а также нарушения проводимости — 0,03-3% [2]. Органические изменения сердечно-сосудистой системы и других органов как причина НРС у беременных выявляются немногим более чем в 50% случаев [3, 5]. В остальных случаях НРС имеют функциональный генез [5]. Однако любые нарушения ритма и проводимости способны осложнить течение гестационного периода и оказать неблагоприятное влияние на состояние плода и матери [3].

По-прежнему диагностика и лечение различных нарушений ритма и проводимости сердца в период беременности представляет определенные трудности, связанные не только с ограничением диагностических возможностей, но и с проблемой выбора медикаментозных и хирургических методов лечения [4].

Создание системы мониторинга за беременными женщинами с экстрагенитальной патологией, в том числе с НРС, направленной, в первую очередь, на сохранение беременности и рождение здорового ребенка, является одной из задач государственной политики и мер инновационного развития в области акушерства и гинекологии [6].

Цель: оценить влияние НРС и нарушения проводимости на течение и исход беременности на фоне проводимого лечения.

Материал и методы

Проведен анализ 44 историй болезни беременных женщин, госпитализированных для обследования и лечения в отделение хирургического лечения сложных НРС и электрокардиостимуляции в период с 2012 по 2017 гг.

Представленное наблюдательное исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинской декларации. Протокол исследования был одобрен локальным этическим

комитетом НИИ кардиологии Томского НИМЦ. При включении в исследование всеми пациентами было подписано информированное согласие, в том числе согласие на сбор информации о медицинской помощи, о течении заболевания в настоящую госпитализацию, а также через определенные периоды времени.

В первом триместре все беременные женщины проходили скрининг на наличие НРС и нарушений проводимости сердца. В случае выявления НРС ведение беременной продолжалось совместно с врачом-кардиологом, и при наличии показаний пациентки госпитализировались в аритмологическое отделение. Ведение всех беременных женщин с НРС осуществлялось командой врачей различных специальностей: акушерами-гинекологами, кардиологами-аритмологами. Решение о тактике лечения НРС и о способе родоразрешения принималось на междисциплинарном консилиуме. С момента выписки и до родов все женщины наблюдались кардиологом-аритмологом амбулаторно.

Возраст обследованных составил от 19 до 41 года (средний возраст $31,2 \pm 5,0$ лет). Пациентки были госпитализированы на различных сроках беременности, в среднем на $28,0 \pm 6,4$ нед. (от 12 до 37 нед. беременности), и имели те или иные НРС. Клинико-анамнестическая характеристика пациенток представлена в таблице 1.

Инструментальные методы обследования включали серийную регистрацию электрокардиографии (ЭКГ), мониторинг артериального давления (АД), холтеровское мониторирование ЭКГ и эхокардиографическое исследование (ЭхоКГ).

Для статистической обработки использовали пакет прикладных программ “STATISTICA for Windows ver 10.0”. Данные представляли в виде средней величины (M) и стандартного отклонения (SD), медианы (Me) и межквартильного размаха (Q25-Q75 — 25-й и 75-й процентиля).

Результаты и обсуждение

В большинстве случаев женщины были обследованы в третьем триместре беременности (54%), в первом триместре — лишь 4%, на втором — 41%. Преобладали женщины с третьей и более беременностью (23 (53%)). Причем 13 пациенток (29%) в анамнезе имели самопроизвольный аборт на ранних сроках беременности.

Согласно национальным рекомендациям, основными направлениями в ведении беременных с НРС являются диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и сопутствующей патологии, способствующих развитию аритмий сердца. Кроме того, необходимо выявить и устранить факторы, которые могут провоцировать НРС: употребление алкоголя, кофеина, курение, психоэмоциональные перегрузки. Во многих случаях выполнение вышеперечисленных мер оказывается достаточным для профилактики или купирования ряда аритмий либо для

Таблица 1

Клинико-anamnestическая характеристика пациенток, включенных в исследование

Показатели	Количество пациенток, n (%), M±SD
Возраст	31,2±5,0 лет
Стаж аритмии	7,9±1,1 лет
Отягощенная наследственность по ССЗ	8 (18%)
Курение/употребление алкоголя	1 (2%)/-
Основное заболевание	
Врожденные пороки сердца	1 (2%)
Гипертоническая болезнь	3 (7%)
Вегето-сосудистая дистония	4 (9%)
Синдром преждевременного возбуждения желудочков	5 (11%)
Миокардит	6 (15%)
Идиопатическое нарушение ритма сердца	25 (57%)
Сопутствующая патология	
Заболевания щитовидной железы	4 (9%)
Сахарный диабет гестационный	1 (2%)
Патология органов дыхания	1 (2%)
Патология почек	3 (7%)
Патология желудочно-кишечного тракта	4 (8%)
Разделение по триместрам беременности	
Первый	2 (4%)
Второй	18 (42%)
Третий	24 (54%)
Беременность	
Первая/вторая/третья и более	12 (27%)/9 (20%)/23 (53%)
Самопроизвольный аборт в анамнезе	13 (29%)

Сокращение: ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания.

существенного снижения выраженности их клинических проявлений [3, 4, 7].

В нашей практике в первую очередь мы исключали органическое поражение сердца. В представленной выборке с верифицированным кардиологическим диагнозом было 19 пациенток (43%). Среди них у одной был врожденный порок сердца (дефект межпредсердной перегородки, не потребовавший хирургической коррекции). У троих — диагностирована гипертоническая болезнь (ГБ), применялась антигипертензивная терапия с достижением целевых уровней АД. У 5 (11%) НРС были обусловлены наличием врожденного дополнительного (аномального) предсердно-желудочкового соединения (синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта), у 4 установлен диагноз вегетососудистая дистония. У 6 пациенток еще до беременности был верифицирован диагноз хронический миокардит, в этих случаях НРС выступало в качестве осложнения воспалительного процесса в миокарде. В остальных 57% случаев (n=25) возможных причин НРС установить не удалось, и они были классифицированы как

Таблица 2

ЭхоКГ-показатели пациенток, включенных в исследование

Показатели	Me (Q 25; 75)
Фракция выброса левого желудочка (В-режим), %	67,0 (56,0; 75,0)
Конечно-диастолический объем, мл	100,0 (53,0; 129,0)
Конечно-систолический объем, мл	30,0 (23,0; 52,0)
Конечно-диастолический индекс	56,1 (37,0; 68,1)
Конечно-систолический индекс	16,4 (12,6; 28,6)
Индекс массы миокарда	73,0 (49,0; 107,0)
Систолическое давления правого желудочка	24,0 (20,0; 30,0)
Ударный объем, мл	68,0 (45,0; 97,0)
Сердечный индекс	3,0 (1,7; 5,3)

идиопатические (табл. 1). У большинства пациенток (75%) НРС были выявлены до беременности, давность аритмологического анамнеза составила 7,9±1,1 лет. На синкопальные и пресинкопальные состояния в анамнезе указывали 15 (34%) беременных. У четверых (9%) обследуемых в анамнезе имелись указания на внезапную сердечную смерть у родственников.

Проведен анализ сопутствующей патологии, выявленной в результате работы с медицинской документацией, анкетирования и обследования в условиях стационара. У 4 пациенток был выявлен диффузный узловой зоб с гипопункцией щитовидной железы (использовалась гормональная терапия), у одной — заболевание органов дыхания (хронический бронхит), у 3 — хронический пиелонефрит, у 4 — патология желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (хронический гастрит, дуоденит). У 19 пациенток (43%) во время настоящей беременности была железодефицитная анемия легкой и средней степени тяжести, проводилась соответствующая терапия. У одной пациентки был гестационный сахарный диабет, достигнуты целевые уровни гликемии на фоне инсулинотерапии. Как правило, беременные женщины не имели тяжелой сопутствующей патологии, а имеющиеся хронические заболевания были в стадии ремиссии.

У всех пациенток выявлялись факторы, касающиеся образа жизни, провоцирующие НРС, такие как курение, прием алкоголя, наркотических препаратов, кофеина, психоэмоциональные перегрузки, вредные производственные условия. При сборе анамнеза большинство женщин отрицало наличие данных неблагоприятных факторов. Только 1 женщина курила до и во время беременности, 4 женщины указали на наличие психоэмоциональных перегрузок. При неврозах назначались седативные препараты растительного происхождения.

При анализе ЭхоКГ-показателей отмечено увеличение ударного объема сердца (67,49±11,10 мл), который вносит вклад в увеличение минутного объема сердца. Это объясняется развивающейся физиологической гиперволемией, что является одним из основ-

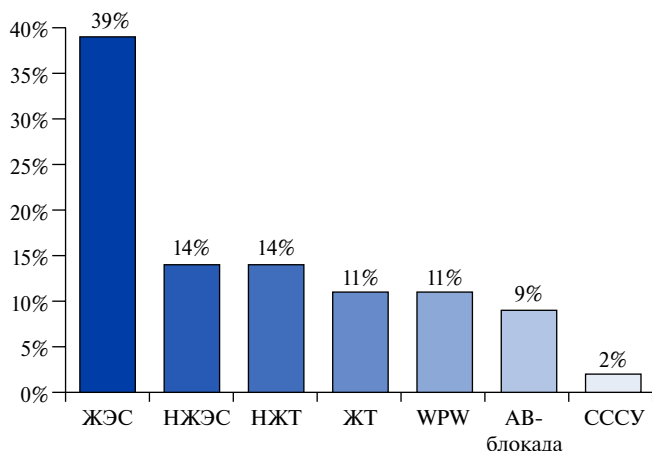


Рис. 1. Частота диагностики различных НРС.

Сокращения: АВ-блокада — атриовентрикулярная блокада, ЖЭС — желудочковая экстрасистолия, НЖТ — наджелудочковая тахикардия, НЖЭС — наджелудочковая экстрасистолия, WPW — синдром Wolf-Parkinson-White, CCCY — синдром слабости синусового узла.

ных механизмов, поддерживающих оптимальные условия микроциркуляции в плаценте и в жизненно важных органах матери и плода [4]. Остальные структурные и функциональные показатели сердца были в пределах нормальных величин (табл. 2).

Выявлено, что наиболее часто встречающимся видом НРС была экстрасистолическая аритмия: ЖЭ встречалась у 15 беременных (34%), НЖЭ у 8 (18%). Эпизоды НЖТ зарегистрированы у 9 (22%) (рис. 1).

Указанные НРС не являлись жизнеугрожающими ситуациями, в большинстве случаев не требовали какого-либо лечения и не влияли на течение и исход беременности. В редких случаях, при плохой субъективной переносимости экстрасистолии, назначалось медикаментозное лечение.

На сегодняшний день безопасных для плода противоритмических препаратов не существует, поэтому их применяют при беременности только по строгим клиническим показаниям — лечение симптомных, гемодинамически значимых или потенциально жизнеугрожающих НРС [4, 7, 8]. Назначение антиаритмических препаратов осуществлялось по критериям безопасности для плода. Назначались препараты категории В, С (согласно рекомендациям Food and Drug Administration (FDA)) [4, 7]. Препараты назначались в минимальной эффективной дозе, в основном, для купирования приступов НРС либо коротким курсом, избегали назначения медикаментозной терапии в первом триместре беременности и комбинации антиаритмических препаратов. Прием препаратов в условиях стационара осуществлялся под контролем ЭКГ, АД. После выписки — рекомендован был ежедневный контроль АД, пульса, ведение дневника самоконтроля. Три (7%) пациентки принимали метопролол по поводу частой ЖЭ, одна беременная женщина (2%) принимала соталол для профилактики пароксизмов ЖТ, 16

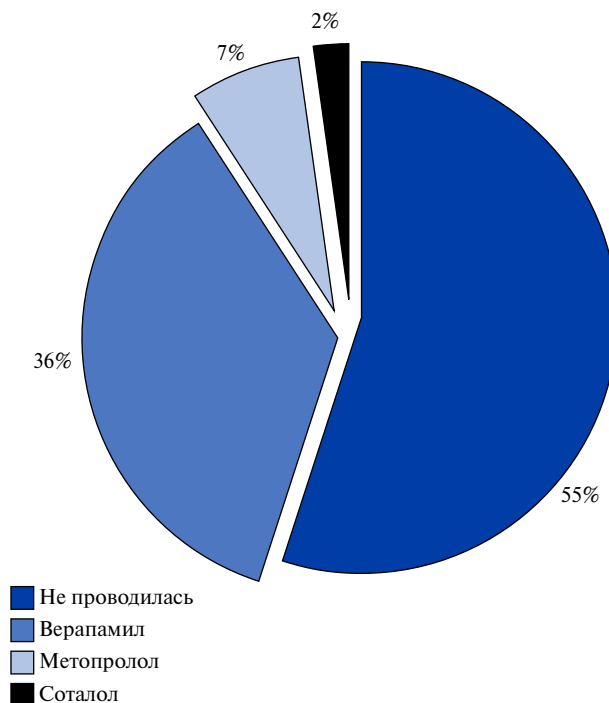


Рис. 2. Медикаментозная терапия.

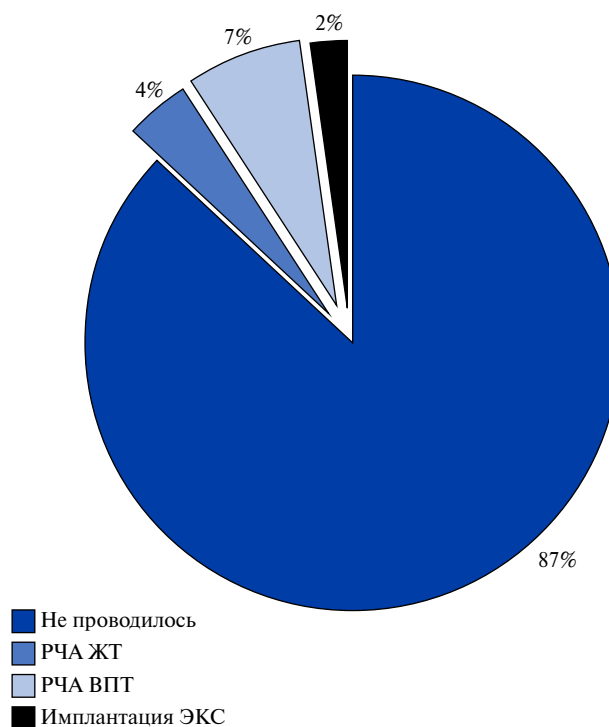


Рис. 3. Хирургическое лечение.

Сокращения: РЧА ЖТ — радиочастотная абляция желудочковой тахикардии, РЧА ВПТ — радиочастотная абляция внутрипредсердной тахикардии, ЭКС — электрокардиостимулятор.

(36%) использовали верапамил для купирования НЖТ (рис. 2). Неустойчивые эпизоды ЖТ были зарегистрированы у 5 (11%) беременных. В двух случаях ЖТ были гемодинамически значимы. Этим пациенткам было

выполнено оперативное лечение — радиочастотная абляция (РЧА) ЖТ во время беременности на сроках 26 и 27 нед. Трех пациенткам на сроках 27, 29, 31 нед. беременности по поводу симптомной внутрипредсердной тахикардии, пароксизмы которой сопровождались дестабилизацией гемодинамики, выполнена РЧА предсердной тахикардии (рис. 3).

Важно отметить, что при катетерной абляции использовались технологии нефлюороскопического картирования [9, 10]. Как РЧА, так и имплантация электрокардиостимулятора (ЭКС) проводились с минимальной или нулевой флюороскопией и только после 22-й нед. беременности (после закладки всех органов и систем плода), соответственно, оперативное лечение НРС и проводимости осуществлялось без или со сниженным радиационным риском для плода.

Нарушение проводимости сердца в виде атриовентрикулярной (АВ)-блокады зарегистрировано у 4 беременных (9%), синдром слабости синусового узла диагностирован у одной пациентки (2%). В одном случае потребовалась имплантация ЭКС по поводу АВ-блокады II степени Мобитц II на 24 нед. беременности.

Известно, что НРС в более чем в половине случаев не имеют четко определенной причины развития и могут возникать на фоне полного соматического здоровья женщины (имеют функциональный генез) [2, 3, 8].

Однако аритмии при беременности представляют особую проблему, поскольку могут осложнить течение гестационного периода и оказать неблагоприятное влияние на состояние плода и матери. У беременных женщин с НРС чаще встречаются злокачественные гестозы, невынашивание беременности, гипотрофия плода [1-3, 11].

Ключевым аспектом нашей работы была оценка влияния НРС различного генеза на течение беременности и родов, эта работа осуществлялась совместно

с акушерами-гинекологами областного перинатального центра. Ни в одном случае не было установлено отрицательного влияния НРС на течение беременности и развитие плода при условии совместного ведения беременной женщины командой кардиологов-аритмологов, акушеров-гинекологов. Родоразрешение было в среднем на 39 нед. беременности (Ме: 39 (36; 41)), у 15 пациенток (34%) путем кесарева сечения, у остальных — самостоятельные роды. Средний балл состояния новорожденных по шкале Апгар составил 8,64 (сразу после рождения)/9,35 (через 5 мин). У двоих пациенток роды были преждевременные, проведено экстренное кесарево сечение у одной на 29 нед. беременности, у второй — на 36 нед. беременности. Преждевременные роды были обусловлены акушерской патологией и не связаны с НРС. Ни у одной пациентки в родах НРС не наблюдались, при этом мониторинг ЭКГ и АД осуществлялся как при естественном родоразрешении, так при оперативном родоразрешении.

Заключение

Нарушения ритма сердца, наблюдавшиеся у пациенток, не потребовали прерывания беременности. Антиаритмическая терапия, назначенная при симптомных, гемодинамически значимых и жизнеугрожающих НРС, и проведенное оперативное лечение позволили при динамическом наблюдении эффективно вести беременных женщин до родов. У большинства пациенток родоразрешение было в срок, НРС в родах не наблюдались. Новорожденные имели высокие баллы по шкале Апгар.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

1. Abdrakhmanova AI, Mayanskaya SD, Serduk IL, et al. Heart rhythm disorders in Pregnant. Practical medicine. 2012;65(9):45-51 (In Russ.). Абдрахманова А.И., Маянская С.Д., Сердук И.Л. Нарушение сердечного ритма у беременных. Практическая медицина. 2012;65(9):45-51.
2. Mangusheva MM, Rudneva TV, Yakupova SP, et al. Violation of the rhythm of the heart and conduction in pregnant women. Clinical observation. Practical medicine. 2013;69(1-2):7-13 (In Russ.). Мангушева М.М., Руднева Т.В., Якупова С.П., и др. Нарушение ритма сердца и проводимости у беременных. Клиническое наблюдение. Практическая медицина. 2013;69(1-2):7-13.
3. Stryuk RI, Bunin YuA, Gureva VN, et al. Diagnostics and treatment of cardiovascular diseases in pregnancy. National clinical guidelines 2018. Russ J Cardiol. 2018;(3):91-134. (In Russ.). Стрюк Р.И., Бунин Ю.А., Гурьева В.Н., и др. Диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний при беременности. Национальные рекомендации 2018. Российский кардиологический журнал. 2018;(3):91-134. doi:10.15829/1560-4071-2018-3-91-134.
4. MacIntyre C, Iwuala C, Parkash R, et al. Cardiac Arrhythmias and Pregnancy. Curr Treat Options Cardiovasc Med. 2018 Jul 11;20(8):63. doi:10.1007/s11936-018-0660-9.
5. Terehovskay YuV, Smirnova EA. Heart rhythm disorders in Pregnant. Eruditio Juvenium. 2017;3:462-80. (In Russ.). Тереховская Ю.В., Смирнова Е.А. Нарушение ритма сердца у беременных. Наука молодых. 2017;3:462-80. doi:10.23888/HMJ20173462-480.
6. Medvedev DA. Strategy for the development of medical science in the Russian Federation for the period up to 2025. <https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/23/stranitsa-967/>
7. Regitz-Zagrosek V, Blomstrom Lundqvist C, Borghi C, et al. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy: the Task Force on the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2011;32:3147-97. doi:10.1093/eurheartj/ehr218.
8. Canobbio MM, Warnes CA, Aboulhosn J, et al. Management of Pregnancy in Patients With Complex Congenital Heart Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. Circulation. 2017;135(8):e50-e87. doi:10.1161/CIR.0000000000000458.
9. Omayenc MO, Ibrahim OK, Ekrem G, Filiz K, et al. Radiofrequency catheter ablation of supraventricular tachycardia in pregnancy: Ablation without fluoroscopic exposure. Heart Rhythm. 2015;12:5:1057-61. doi:10.1016/j.hrthm.2015.01.037.
10. Manjaly ZR, Sachdev B, Webb T, Rajappan K. Ablation of arrhythmia in pregnancy can be done safely when necessary. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2011;157:116-7. doi:10.1016/j.ejogrb.2011.01.019.
11. Silversides CK, Grewal J, Mason J, et al. Pregnancy Outcomes in Women With Heart Disease: The CARPREG II Study. J Am Coll Cardiol. 2018 May 29;71(21):2419-30. doi:10.1016/j.jacc.2018.02.076.