

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК: 618.3-06;616.12-008.318

<https://doi.org/10.17021/1992-6499-2025-2-92-104>

3.1.4. Акушерство и гинекология  
(медицинские науки)

3.1.20. Кардиология (медицинские науки)

**ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ХОРИОНИЧЕСКОГО  
ГОНАДОТРОПИНА ЧЕЛОВЕКА НА ТЕЧЕНИЕ ЭКСТРАСИСТОЛИЧЕСКОЙ  
АРИТМИИ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН**

Ольга Павловна Виноградова<sup>1</sup>, Руслан Фагимович Рахматуллоев<sup>2</sup>,  
Фагим Косымович Рахматуллоев<sup>2</sup>, Юлия Андреевна Кандрашкина<sup>2</sup>,  
Максим Александрович Останин<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Пензенский институт усовершенствования врачей, Пенза, Россия

<sup>2</sup>Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

<sup>3</sup>Пензенский городской родильный дом, Пенза, Россия

**Аннотация.** Оценка взаимосвязи экстрасистолии с хорионическим гонадотропином человека является одним из слабоизученных вопросов акушерства и кардиологии. *Цель:* изучить влияние хорионического гонадотропина человека на течение экстрасистолической аритмии в первые 4 недели беременности. *Материал и методы.* Динамическое наблюдение проводили в течение 4 недель у 36 беременных с симптомной желудочковой экстрасистолией (группа 1) и 24 беременных с бессимптомной экстрасистолией (группа 2). Пациенток обследовали еженедельно при отсутствии терапии. Методы исследования включали в себя регистрацию электрокардиограммы, ультразвуковое исследование сердца, холтеровское мониторирование, определение хорионического гонадотропина человека, тиреотропного гормона и свободного тироксина. *Результаты.* Установлено, что увеличение сроков беременности приводит к росту количества симптомных ( $p < 0,05$ ) и снижению количества бессимптомных ( $p < 0,05$ ) экстрасистол. Показана корреляционная зависимость ( $p < 0,05$ ) хорионического гонадотропина человека с тиреотропным гормоном на 1, 2, 3 и 4 неделях беременности и хорионического гонадотропина человека с экстрасистолией на 4 неделе. Выявлено пороговое значение хорионического гонадотропина человека, указывающее на увеличение количества экстрасистолии. *Заключение:* с увеличением срока беременности происходит увеличение количества симптомных экстрасистол. Хорионический гонадотропин человека играет важную роль в аритмогенезе во время гестации.

**Ключевые слова:** хорионический гонадотропин человека, экстрасистолия, беременность

**Для цитирования:** Виноградова О. П., Рахматуллоев Р. Ф., Рахматуллоев Ф. К., Кандрашкина Ю. А., Останин М.А. Оценка влияния хорионического гонадотропина человека на течение экстрасистолической аритмии у беременных женщин // Астраханский медицинский журнал. 2025. Т. 20, № 2. С. 92–104. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2025-2-92-104>.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

**FEATURES OF THE INFLUENCE OF HUMAN CHORIONIC GONADOTROPIN  
ON THE COURSE OF EXTRASYSTOLIC ARRHYTHMIA IN PREGNANT WOMEN**

Olga P. Vinogradova<sup>1</sup>, Ruslan F. Rakhmatullaev<sup>2</sup>, Fagim K. Rakhmatulloev<sup>2</sup>,  
Yulia A. Kandrashkina<sup>2</sup>, Maxim A. Ostanin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Penza Institute of Advanced Training of Doctors, Penza, Russia

<sup>2</sup>Penza State University, Penza, Russia

<sup>3</sup>State Budgetary Healthcare Institution Penza City Maternity Hospital, Penza, Russia

**Abstract.** Evaluation of a relationship of extrasystole with human chorionic gonadotropin is one of the poorly studied issues of obstetrics and cardiology. A purpose of this work is to study an effect of human chorionic gonadotropin on course of extrasystolic arrhythmia in the first four weeks of pregnancy. **Material and methods.** Dynamic observation was carried out for four weeks in 36 pregnant women with symptomatic ventricular extrasystole (group 1) and 24 pregnant women with asymptomatic extrasystole (group 2). Patients are examined weekly in the absence of therapy. Research methods include ECG registration, cardiac ultrasound, 24-h ECG monitoring, determination of human chorionic gonadotropin, TSH, T4(f). **Results.** It is found that an increase in a duration of pregnancy leads to an increase in the number of symptomatic extrasystoles ( $p < 0.05$ ) and a decrease in the number of asymptomatic ones ( $p < 0.05$ ). A correlation dependence ( $p < 0.05$ ) of human chorionic gonadotropin with TSH was shown at the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> weeks of pregnancy and human chorionic gonadotropin with extrasystole at the 4<sup>th</sup> week. A threshold value of human chorionic gonadotropin is revealed, indicating an increase in amount of extrasystole. **Conclusion.** With increasing gestational age, the number of symptomatic extra systoles increases. Human chorionic gonadotropin plays an important role in arrhythmogenesis during gestation.

**Key words:** human chorionic gonadotropin, extrasystole, pregnancy

**For citation:** Vinogradova O. P., Rakhmatullof R. F., Rakhmatullof F. K., Kandrashkina Y. A., Ostanin M. A. Features of the influence of human chorionic gonadotropin on the course of extrasystolic arrhythmia in pregnant women. Astrakhan Medical Journal. 2025; 20 (2): 92–104. <https://doi.org/10.17021/1992-6499-2025-2-92-104> (In Russ.).

**Введение.** Несмотря на многолетний успешный опыт диагностики экстрасистолической аритмии как в России, так и за рубежом клиницисты встречаются с трудностями при решении вопроса о тактике ведения экстрасистолии у беременных женщин [1–4]. В настоящее время особую актуальность приобретают исследования, посвященные изучению гормональных причин возникновения экстрасистолии у беременных женщин [4–8]. Хорионический гонадотропин человека (ХГЧ) принимает активное участие в регулировании развития плода.

Недостаток или гиперпродукция ХГЧ оказывает негативное влияние на состояние не только плода, но и сердечно-сосудистой системы у беременной женщины [9]. Исследования, посвященные влиянию ХГЧ на течение экстрасистолии в первые месяцы беременности единичны, а полученные результаты противоречивы [3, 6, 10].

**Цель:** изучить влияние хорионического гонадотропина человека на течение экстрасистолической аритмии в первые 4 недели беременности.

**Материал и методы.** В исследовании приняли участие 70 беременных женщин в возрасте от 18 до 36 лет ( $26,8 \pm 4,5$  лет) без патологии со стороны сердечно-сосудистой системы. Все беременные были разделены на 2 группы: 1 группа – 36 женщин с симптоматической желудочковой экстрасистолией, 2 группа – 34 женщины с бессимптомной экстрасистолией. Пациентки с COVID-19 или подозрением на COVID-19 в исследование не включены.

Все пациентки оформили письменное информированное согласие на проведение исследований. Представленное исследование было одобрено этическим комитетом государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Пензенский городской родильный дом» (ГБУЗ Пензенский городской родильный дом).

У всех обследованных беременных проведен полный клинико-лабораторный скрининг: сбор анамнеза на этапе прегравидарной подготовки, электрокардиография (ЭКГ), твердофазный хемилюминесцентный иммуноферментный метод определения уровня ХГЧ, определение уровня тиреотропного гормона (ТТГ) и свободного тироксина (Т4св.).

Для идентификации выявленных аритмий у беременных применяли суточное ЭКГ-мониторирование. Основными показателями данного метода стали: частота сердечных сокращений (ЧСС), зубец Р (Р), интервал PQ (PQ), комплекс QRS (QRS), интервал QT (QT), конечный диастолический размер (КДР), конечный систолический размер (КСР), индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ), индекс объема левого предсердия (индекс объема ЛП), отношение пиковой скорости раннего диастолического наполнения к пиковой скорости позднего наполнения (Е/А), количество парасимизмов фибрилляции предсердий (ФП).

Результаты исследования обрабатывали статистически с помощью критериев  $t$ ,  $\chi^2$ , корреляционного и ROC-анализов. [11–14].

**Результаты и обсуждение.** Данные табл. 1 позволяют оценить влияние ХГЧ на уровень ТТГ, показатели ЭКГ и гемодинамики на 1 неделе беременности.

Таблица 1. Динамика ХГЧ, ТТГ, показателей ЭКГ и гемодинамики на 1 неделе беременности у женщин в группах сравнения ( $M \pm m$ )

Table 1. Dynamics of hCG, thyroid hormones, ECG parameters and hemodynamics in the first week of pregnancy in women in comparison groups ( $M \pm m$ )

Показатели	1 группа ( $n = 36$ )	2 группа ( $n = 34$ )	$p$
ХГЧ, ММЕ/мл	85,4 ± 6,1	65,8 ± 4,8	< 0,05
ТТГ, мМЕ/л	1,16 ± 0,122	1,05 ± 0,118	> 0,05
Т4св, пмоль/л	20,0 ± 0,86	20,4 ± 0,94	> 0,05
ЧСС, уд/мин	67,1 ± 0,61	66,2 ± 0,55	> 0,05
P, мс	82,5 ± 0,99	80,78 ± 0,83	> 0,05
PQ, мс	156,0 ± 2,1	152,1 ± 1,9	> 0,05
QRS, мс	81,5 ± 1,38	79,4 ± 0,87	> 0,05
QT, мс	396,8 ± 2,5	397,6 ± 2,71	> 0,05
КДР, мм	46,41 ± 1,07	45,7 ± 0,84	> 0,05
КСР, мм	29,3 ± 0,78	27,6 ± 0,85	> 0,05
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	64,2 ± 1,7	63,6 ± 1,93	> 0,05
Индекс объема ЛП, мл/м <sup>2</sup>	27,2 ± 0,92	24,4 ± 1,12	> 0,05
Е/А	1,47 ± 0,0036	1,46 ± 0,0038	> 0,05
Количество экстрасистол, сут	651,4 ± 20,4	56,8 ± 3,8	< 0,001
Количество пароксизмов ФП, сут	1,41 ± 0,088	1,47 ± 0,092	> 0,05
Длительность пароксизма ФП, сек	5,6 ± 0,36	5,4 ± 0,32	> 0,05
Симптомная экстрасистолия, n (%)	22 (61)	10 (29)	$\chi^2 = 5,86$ $p = 0,0155$
Бессимптомная экстрасистолия, n (%)	14 (39)	24 (71)	

Исследование показало (табл. 1), что у беременных 1 группы на 1 неделе беременности, по сравнению со 2 группой, уровень ХГЧ был больше на 25,7 % ( $p < 0,05$ ).

Количество экстрасистолической аритмии у больных в 1 группе было достоверно больше ( $p < 0,001$ ), чем во 2 группе, тогда как количество пароксизмов ФП и их продолжительность существенно не изменялись ( $p > 0,05$ ).

Проведенный корреляционный анализ показал, что существует тесная связь между ХГЧ и ТТГ на 1 неделе беременности (рис. 1).

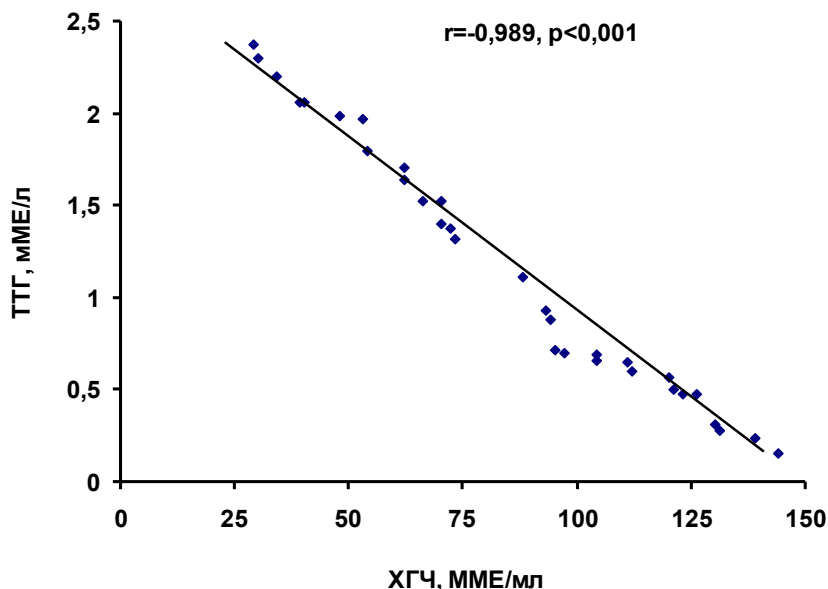


Рисунок 1. Корреляционная обратная зависимость между уровнем ХГЧ и ТТГ у женщин 1 группы с экстрасистолией на 1 неделе беременности

Figure 1. Correlation inverse relationship between the level of human chorionic gonadotropin and thyroid-stimulating hormone in women of group 1 with extrasystole in the first week of pregnancy

Из таблицы 1 видно, что на 1 неделе уровень ХГЧ у беременных 1 и 2 групп не оказывает влияния на ЭКГ- и гемодинамические показатели сердца ( $p > 0,05$ ).

Проведенный корреляционный анализ выявил отсутствие связи между уровнем ХГЧ и количеством выявления экстрасистолической аритмии (рис. 2).

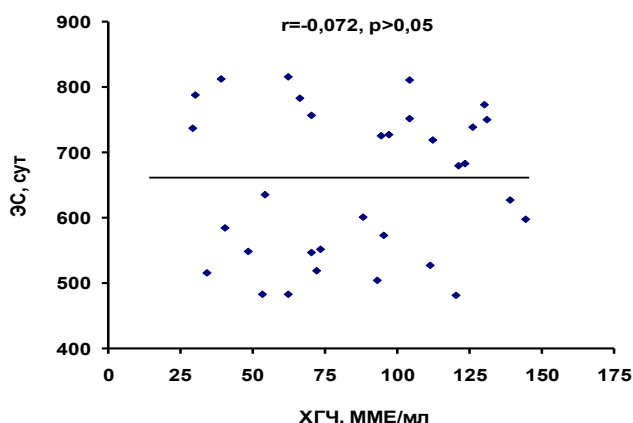


Рисунок 2. Корреляционный анализ связи уровня ХГЧ и желудочковой экстрасистолии у женщин 1 группы с экстрасистолией на 1 неделе беременности  
Figure 2. Correlation analysis of the relationship between the level of human chorionic gonadotropin and ventricular extrasystole in women of group 1 with extrasystole in the first week of pregnancy

Динамика показателей ХГЧ, ТТГ, ЭКГ и гемодинамики на 2 неделе беременности в исследуемых группах представлена в таблице 2.

Таблица 2. Динамика ХГЧ, ТТГ, показателей ЭКГ и гемодинамики на 2 неделе беременности у женщин в группах сравнения ( $M \pm m$ )

Table 2. Dynamics of hCG, thyroid hormones, ECG parameters and hemodynamics in the second week of pregnancy in women in comparison groups ( $M \pm m$ )

Показатели	1 группа (n = 36)	2 группа (n = 34)	p
ХГЧ, ММЕ/мл	175,5 ± 13,8	128,5 ± 9,6	< 0,01
ТТГ, мМЕ/л	1,25 ± 0,128	1,17 ± 0,107	> 0,05
Т4св, пмоль/л	20,8 ± 0,93	18,6 ± 0,91	> 0,05
ЧСС, уд/мин	65,4 ± 0,75	64,8 ± 0,71	> 0,05
P, мс	88,6 ± 0,86	78,6 ± 1,02	> 0,05
PQ, мс	148,7 ± 2,8	145,6 ± 2,4	> 0,05
QRS, мс	74,2 ± 0,9	75,6 ± 0,82	> 0,05
QT, мс	392,3 ± 3,8	390,8 ± 3,2	> 0,05
КДР, мм	46,1 ± 1,26	43,7 ± 0,79	> 0,05
КСР, мм	28,4 ± 0,72	27,2 ± 0,82	> 0,05
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	60,4 ± 1,68	64,3 ± 1,76	> 0,05
Индекс объема ЛП, мл/м <sup>2</sup>	25,0 ± 0,89	24,8 ± 0,91	> 0,05
Е/А	1,42 ± 0,0050	1,41 ± 0,0053	> 0,05
Количество экстрасистол, сут	687,5 ± 21,4	54,2 ± 2,9	< 0,001
Количество пароксизмов ФП, сут	1,63 ± 0,093	1,58 ± 0,096	> 0,05
Длительность пароксизма ФП, сек	6,2 ± 0,38	5,8 ± 0,34	> 0,05
Симптомная экстрасистолия, n (%)	24 (67)	9 (26)	$\chi^2 = 9,78$ p = 0,0018
Бессимптомная экстрасистолия, n (%)	12 (33)	25 (74)	

При анализе динамики уровня гормонов и показателей сердечно-сосудистой системы на 2 неделе беременности, по сравнению с 1 неделей, выявлено увеличение уровня ХГЧ у беременных 1 группы на 55,8 % ( $p < 0,001$ ), 2 группы – на 51,6 % ( $p < 0,001$ ). Следует также отметить увеличение количества симптомных экстрасистол у исследуемых 1 группы до 67 % и их уменьшение во 2 группе до 26 % ( $\chi^2 = 9,78$ ,  $p = 0,0018$ ). В то же время показатели ЭКГ, гемодинамики достоверно не изменялись ( $p > 0,05$ ).

В таблице 3 приведены данные, отражающие уровень ХГЧ, ТТГ, показателей ЭКГ и гемодинамики на 3 неделе беременности.

Таблица 3. Динамика ХГЧ, ТТГ, показателей ЭКГ и гемодинамики на 3 неделе беременности у женщин в группах сравнения ( $M \pm m$ )  
 Table 3. Dynamics of hCG, thyroid hormones, ECG parameters and hemodynamics in the third week of pregnancy in women in comparison groups ( $M \pm m$ )

Показатели	1 группа (n = 36)	2 группа (n = 34)	p
ХГЧ, ММЕ/мл	3451,5 ± 168,4	2635,9 ± 142,8	< 0,001
ТТГ, мМЕ/л	1,33 ± 0,122	1,08 ± 0,114	> 0,05
Т4св, пмоль/л	17,9 ± 0,96	16,8 ± 0,88	> 0,05
ЧСС, уд/мин	62,7 ± 0,73	63,6 ± 0,82	> 0,05
P, мс	75,3 ± 0,95	73,3 ± 0,91	> 0,05
PQ, мс	143,2 ± 2,5	141,2 ± 2,6	> 0,05
QRS, мс	74,5 ± 1,17	75,7 ± 1,06	> 0,05
QT, мс	384,9 ± 3,6	374,1 ± 3,4	> 0,05
КДР, мм	45,4 ± 1,35	43,2 ± 0,93	> 0,05
КСР, мм	27,4 ± 0,84	26,8 ± 0,72	> 0,05
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	60,7 ± 1,56	59,9 ± 1,78	> 0,05
Индекс объема ЛП, мл/м <sup>2</sup>	24,4 ± 0,92	22,9 ± 0,98	> 0,05
Е/А	1,37 ± 0,0084	1,32 ± 0,0051	> 0,05
Количество экстрасистол, сут	906,4 ± 29,6	61,1 ± 3,2	< 0,001
Количество пароксизмов ФП, сут	1,56 ± 0,089	1,50 ± 0,090	> 0,05
Длительность пароксизма ФП, сек	6,1 ± 0,36	4,8 ± 0,31	> 0,05
Симптомная экстрасистолия, n (%)	25 (69)	7 (21)	$\chi^2 = 14,91$ p = 0,001
Бессимптомная экстрасистолия, n (%)	11 (31)	27 (79)	

Полученные данные показывают динамику увеличения ХГЧ и симптомных проявлений нарушений сердечного ритма. По сравнению со 2 неделей беременности, к концу 3 недели уровень ХГЧ увеличился у беременных 1 группы на 91,8 % ( $p < 0,001$ ), во 2 группе – на 92,7 % ( $p < 0,001$ ). Количество симптомных аритмий увеличилось у беременных 1 группы до 69 %, а во 2 группе уменьшилось до 21 % ( $\chi^2 = 14,9$ ,  $p = 0,001$ ). Как видно из табл. 3, на 3 неделе беременности уровень ТТГ, показатели ЭКГ и гемодинамики достоверно не варьируются ( $p > 0,05$ ). В то же время количество экстрасистол достоверно увеличилось в 1 группе ( $p < 0,05$ ).

Итоги анализа динамики ХГЧ, гормонов щитовидной железы, показателей ЭКГ и гемодинамики на 4 неделе беременности представлены в таблице 4.

Таблица 4. Динамика ХГЧ, ТТГ, показателей ЭКГ и гемодинамики на 4 неделе беременности у женщин в группах сравнения ( $M \pm m$ )  
 Table 4. Dynamics of hCG, thyroid hormones, ECG parameters and hemodynamics in the fourth week of pregnancy in women in comparison groups ( $M \pm m$ )

Показатели	1 группа (n = 36)	2 группа (n = 34)	p
ХГЧ, ММЕ/мл	18768,2 ± 1051,8	16040,4 ± 631,2	< 0,05
ТТГ, мМЕ/л	1,2 ± 0,107	2,35 ± 0,183	< 0,001
Т4св, пмоль/л	20,5 ± 0,94	16,4 ± 0,87	< 0,01
ЧСС, уд/мин	73,6 ± 1,12	64,1 ± 1,08	< 0,001
P, мс	90,8 ± 1,04	76,8 ± 0,96	< 0,01
PQ, мс	152,6 ± 2,2	140,7 ± 1,8	< 0,01
QRS, мс	82,3 ± 1,3	78,7 ± 0,96	< 0,05
QT, мс	417,1 ± 2,7	399,8 ± 2,62	< 0,01
КДР, мм	46,4 ± 1,2	47,5 ± 0,72	> 0,05
КСР, мм	30,4 ± 0,68	29,2 ± 0,79	> 0,05
ИММЛЖ, г/м <sup>2</sup>	67,3 ± 1,60	63,8 ± 1,47	> 0,05
Индекс объема ЛП, мл/м <sup>2</sup>	26,5 ± 0,96	25,3 ± 1,06	> 0,05
Е/А	1,45 ± 0,003	1,50 ± 0,006	< 0,001
Количество экстрасистол, сут	1081,7 ± 17,4	59,6 ± 3,6	< 0,001
Количество пароксизмов ФП, сут	3,3 ± 0,22	1,4 ± 0,09	< 0,001
Длительность пароксизма ФП, сек	19,2 ± 0,72	8,1 ± 0,63	< 0,001
Симптомная экстрасистолия, n (%)	26 (72)	6 (18)	$\chi^2 = 18,8$ p = 0,00001
Бессимптомная экстрасистолия, n (%)	10 (28)	28 (82)	

Данные таблицы 4 позволяют оценить динамику влияния ХГЧ на уровень ТТГ, электрокардиографические и гемодинамические показатели. Уровень ХГЧ у беременных женщин 1 группы по сравнению со 2 группой был больше на 17,2 % ( $p < 0,05$ ), тогда как ТТГ был меньше на 48,5 % ( $p < 0,001$ ). Между уровнем ХГЧ и Т4св. взаимосвязь не прослеживается.

У беременных женщин 1 группы на 4 неделе беременности, по сравнению со 2 группой, ЧСС увеличилась на 14,8 % ( $p < 0,001$ ), ширина зубца Р на 18,4 % ( $p < 0,001$ ), интервал PQ на 8,5 % ( $p < 0,001$ ). Также выявлено усиление диастолической дисфункции левого желудочка ( $p < 0,001$ ) и увеличение количества экстрасистолической аритмии ( $p < 0,001$ ).

У беременных женщин 1 группы преобладала симптомная экстрасистолия (72 %), а во 2 группе – бессимптомная (82 %) ( $\chi^2 = 18,8, p = 0,00001$ ).

На 4 неделе беременности возникает тесная отрицательная корреляционная зависимость ( $p < 0,001$ ) между уровнем ХГЧ и ТТГ, желудочковой экстрасистолией и диастолической дисфункцией левого желудочка первого типа (рис. 3–5).

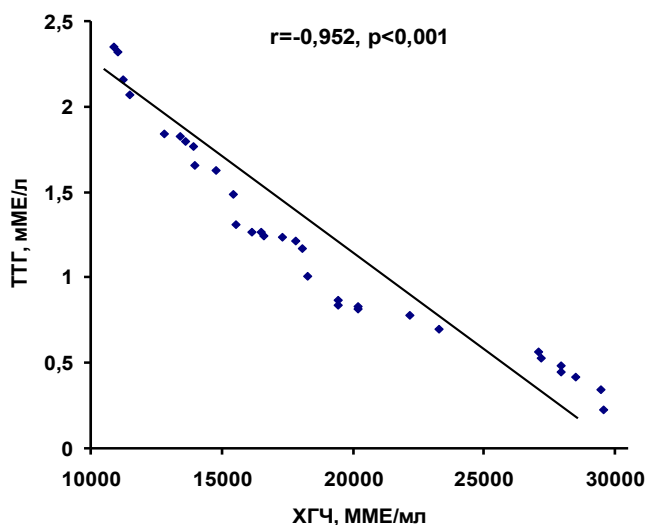


Рисунок 3. Корреляционный анализ связи уровня ХГЧ и ТТГ у женщин с желудочковой экстрасистолией на 4 неделе беременности

Figure 3. Correlation analysis of the relationship between the level of human chorionic gonadotropin and thyroid-stimulating hormone in women with ventricular extrasystole in the fourth week of pregnancy

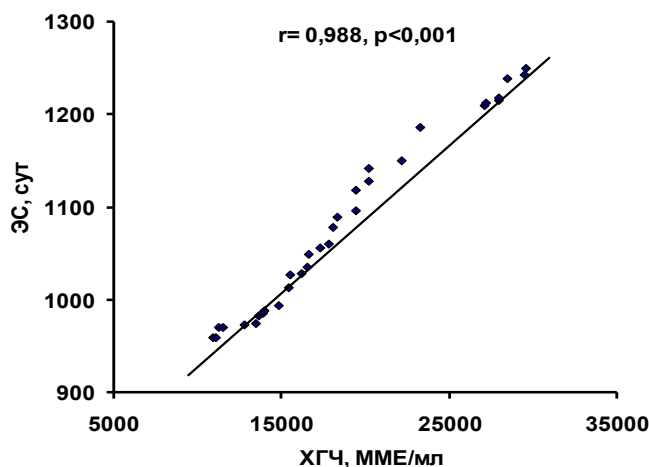


Рисунок 4. Корреляционный анализ связи уровня ХГЧ и желудочковой экстрасистолии у женщин на 4 неделе беременности

Figure 4. Correlation analysis of the relationship between the level of human chorionic gonadotropin and ventricular extrasystole in women in the fourth week of pregnancy

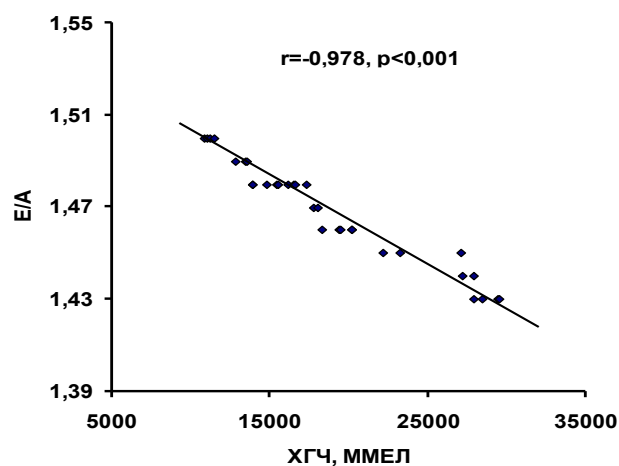


Рисунок 5. Корреляционный анализ связи уровня ХГЧ и E/A у женщин с желудочковой экстрасистолией на 4 неделе беременности  
 Figure 5. Correlation analysis of the relationship between the level of human chorionic gonadotropin and the ratio of the peak velocity of early diastolic filling to the peak velocity of late filling (E/A) in women with ventricular extrasystole in the fourth week of pregnancy

Тесная связь желудочковой экстрасистолии с уровнем ХГЧ (рис. 5), диастолической дисфункцией первого типа (рис. 6) свидетельствует о сложном патогенезе возникновения нарушений сердечного ритма у беременных женщин.

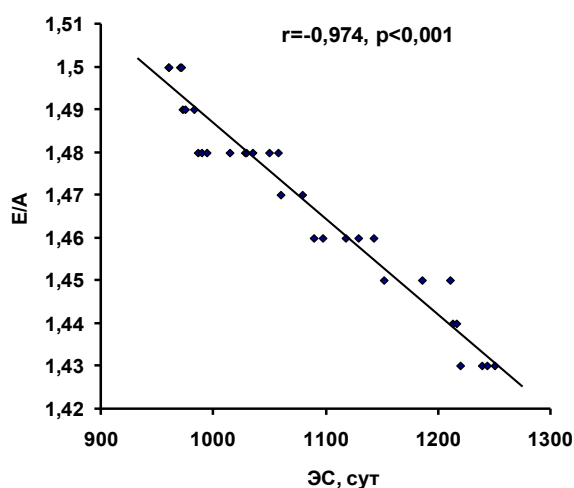


Рисунок 6. Корреляционная зависимость между экстрасистолией и E/A у женщин с желудочковой экстрасистолией на 4 неделе беременности  
 Figure 6. Correlation between extrasystole and the ratio of peak early diastolic filling velocity to peak late filling velocity (E/A) in women with ventricular extrasystole in the fourth week of pregnancy

В возникновении желудочковой экстрасистолии у беременных женщин имеет значение уровень ХГЧ. Как видно из рисунка 3, на 4 неделе у беременных 1 группы повышение уровня ХГЧ с  $3451,5 \pm 168,4$  до  $18768,2 \pm 1051,8$  ММЕ/мл ( $p < 0,001$ ) сопровождалось увеличением количества экстрасистолической аритмии с  $59,8 \pm 2,3$  до  $1081,7 \pm 17,4$  в сутки ( $p < 0,001$ ). В то же время у пациенток 2 группы уровень ХГЧ увеличился с  $2635,9 \pm 142,8$  до  $12580,4 \pm 631,2$  ММЕ/мл ( $p < 0,001$ ), а количество экстрасистолической аритмии с  $59,8 \pm 2,3$  до  $59,2 \pm 3,6$  в сутки ( $p > 0,05$ ).

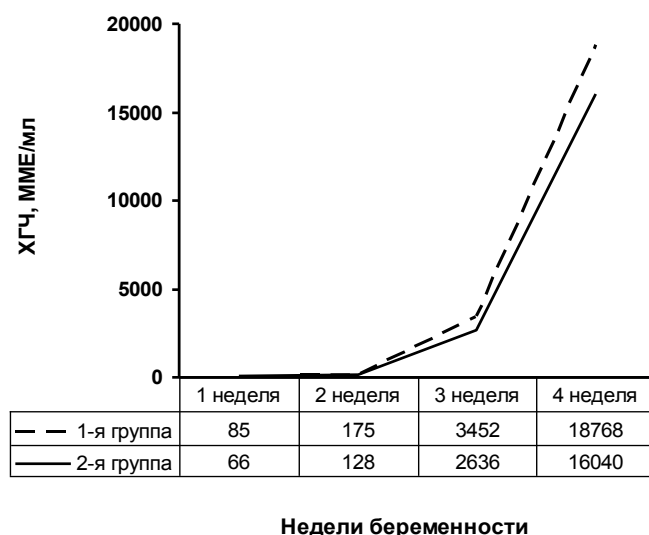


Рисунок 7. Уровень ХГЧ в 1 и 2 группах на 1, 2, 3 и 4 неделях беременности  
 Figure 7. The level of human chorionic gonadotropin in the first and second groups at the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> weeks of pregnancy

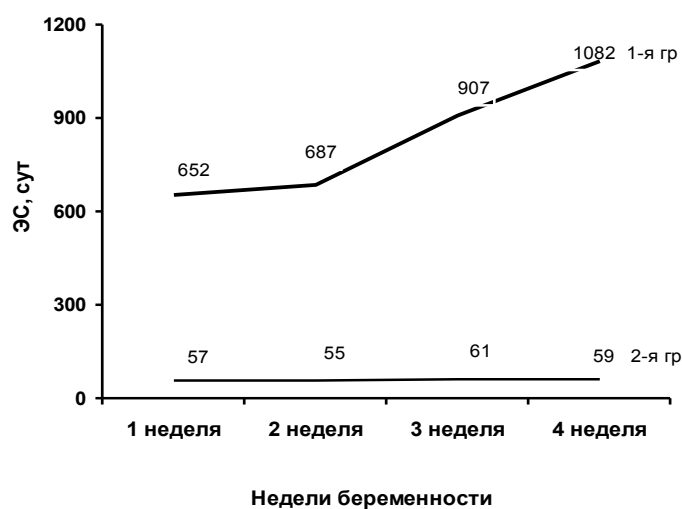


Рисунок 7. Динамика экстрасистолической аритмии в 1 и 2 группах на 1, 2, 3 и 4 неделях беременности  
 Figure 7. Dynamics of extrasystolic arrhythmia in the first and second groups in the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> weeks of pregnancy

Результаты множественной регрессии представлены в таблице 5.

Таблица 5. Результаты регрессионного анализа  
 Table 5. Results of regression analysis

Показатели	Первая неделя	Вторая неделя	Третья неделя	Четвертая неделя
R-КМК	0,987	0,978	0,971	0,989
R2-КД	0,973	0,954	0,943	0,978
F-индекс Фишера	1201,5 $p < 0,001$	680,06 $p < 0,001$	526,66 $p < 0,001$	1447,5 $p < 0,001$
$\beta$	0,986	0,977	0,971	0,989
b	0,582	0,037	0,014	0,016

Продолжение таблицы 5

Показатели	Первая неделя	Вторая неделя	Третья неделя	Четвертая неделя
T	34,7	26,07	22,95	38,05
P	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001

Примечание: R – коэффициент множественной корреляции (КМК); R<sup>2</sup> – КД коэффициент детерминации (КД);  $\beta$  – коэффициент (коэффициент наклона); b – коэффициент регрессии; t – критерий Стьюдента; p – уровень значимости.

Note: R – the coefficient of multiple correlation (CMC); R<sup>2</sup> – the coefficient of determination (CD);  $\beta$  – the coefficient (slope coefficient); b – the regression coefficient; Student's t-test, p – the significance level.

Из таблицы 5 видно, что коэффициент множественной корреляции равной 0,987 для первой недели беременности, 0,978 – для второй недели беременности, 0,971 – для третьей недели беременности и 0,989 – для четвертой и коэффициент детерминации равные 0,973, 0,954, 0,943 и 0,978, соответственно, указывают на тесную связь ХГЧ и частоты экстрасистолий. Значение F-критерия Фишера равное 1201,5 ( $p < 0,001$ ) для первой недели, 680,06 ( $p < 0,001$ ) – для 2-й, 526,66 ( $p < 0,001$ ) – для 3-й, 1447,5 – для 4-й свидетельствуют об адекватности указанной регрессионной модели.

По итогам множественной регрессии установлено, что уровень ХГЧ оказывает влияние на частоту экстрасистолий на первой ( $\beta = 0,986$ ,  $p < 0,001$ ), второй ( $\beta = 0,977$ ,  $p < 0,001$ ), третьей ( $\beta = 0,989$ ,  $p < 0,001$ ) и четвертой неделях ( $\beta = 0,989$ ,  $p < 0,001$ ).

Проведенный ROC-анализ показал, что у беременных женщин с экстрасистолической аритмией при повышении уровня ХГЧ на первой неделе беременности более, чем 78,65 ММЕ/мл с чувствительностью 100 % и специфичностью 89,5 % (AUC = 0,993 (95 % ДИ 0,975–1,0),  $p = 0,009$ ) (рис. 9).

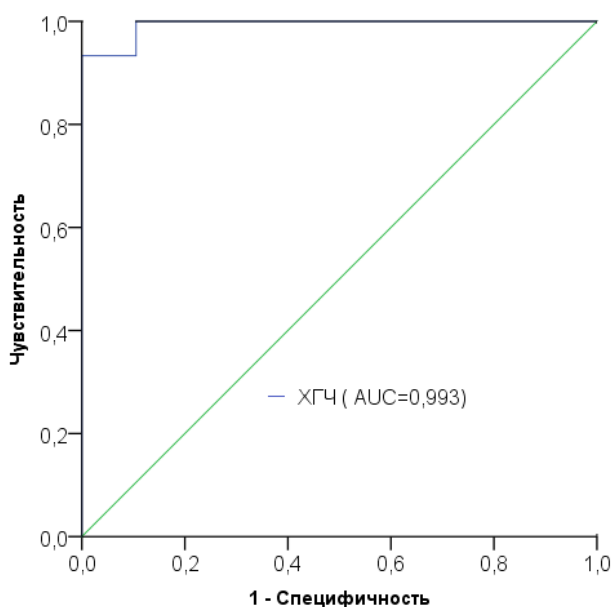
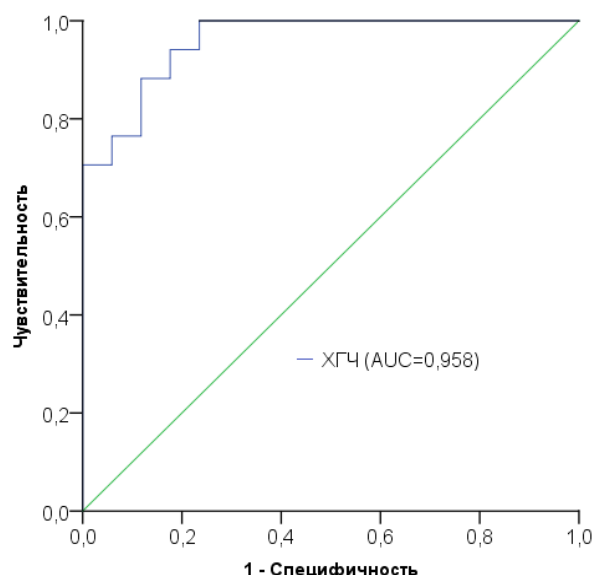


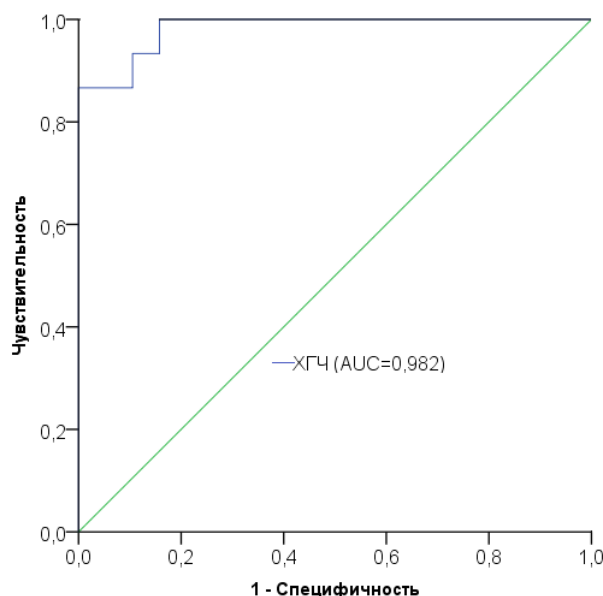
Рисунок 9. ROC-кривая, отражающая чувствительность и специфичность ХГЧ в выявлении экстрасистолической аритмии у беременных женщин на первой неделе беременности  
Figure 9. ROC curve reflecting the sensitivity and specificity of hCG in detecting extrasystolic arrhythmia in pregnant women in the first week of pregnancy

На второй неделе беременности при повышении уровня ХГЧ выше 155,2 ММЕ/мл происходит увеличении частоты пароксизма (чувствительность 94,1 %, специфичность 76,5 %, AUC = 0,958;  $p = 0,029$ , ДИ 0,9–1,0) (рис. 10).



**Рисунок 10. ROC-кривая, отражающая чувствительность и специфичность ХГЧ в выявлении экстрасистолической аритмии у беременных женщин на второй неделе беременности**  
**Figure 10. ROC curve reflecting the sensitivity and specificity of hCG in detecting extrasystolic arrhythmia in pregnant women in the second week of pregnancy**

На третьей неделе беременности при повышении ХГЧ выше 3538,05 ММЕ/мл увеличивается частота экстрасистолии (чувствительность – 86,7 %, специфичность – 89,5 % (AUC = 0,982, 95 % ДИ 0,95–1,0,  $p = 0,017$ ) (рис. 11).



**Рисунок 11. ROC-кривая, отражающая чувствительность и специфичность ХГЧ в выявлении экстрасистолической аритмии у беременных женщин на третьей неделе беременности**  
**Figure 11. ROC curve reflecting the sensitivity and specificity of hCG in detecting extrasystolic arrhythmia in pregnant women in the third week of pregnancy**

На четвертой неделе беременности пороговое значение ХГЧ, связанное с увеличением частоты экстрасистолической аритмии равно 19714 ММЕ/мл, чувствительность – 60 %, специфичность – 85,7 % (AUC = 0,843, 95 % ДИ 0,712-0,973,  $p = 0,067$ ) (рис. 12).

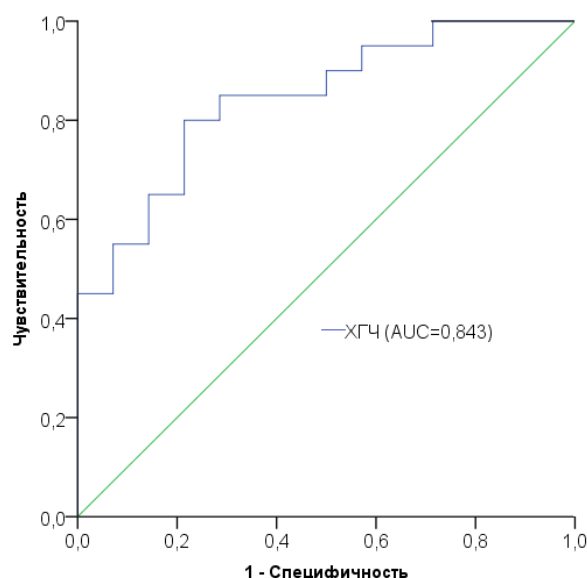


Рисунок 12. ROC-кривая, отражающая чувствительность и специфичность ХГЧ в выявлении экстрасистолической аритмии у беременных женщин на четвертой неделе беременности  
 Figure 12. ROC curve reflecting the sensitivity and specificity of hCG in detecting extrasystolic arrhythmia in pregnant women in the fourth week of pregnancy

Таким образом, установлена связь и пороговые значения ХГЧ, влияющие на количество экстрасистолической аритмии на этапе имплантации (нидации) эмбриобласта (1–2 недели) и в период начала плацентации (3 и 4 недели). Полученные данные имеют важное значение для прогнозирования течения экстрасистолической аритмии у беременных женщин.

#### Выводы:

1. С увеличением срока беременности происходит увеличение количества симптомных экстрасистол. На 1-й неделе беременности из 36 пациенток 1-й группы у 22 (61,0 %) аритмия имела симптомное течение, у 14 (39,0 %) – бессимптомное, у пациенток 2-й группы это соотношение составило 10 (29,0 %) и 24 (71,0 %) ( $\chi^2 = 5,86, p = 0,0155$ ). На 2-й неделе беременности это соотношение составило в 1-й группе 61,0 и 39,0 %, а во 2-й – 29,0 и 71,0 % ( $\chi^2 = 5,86, p = 0,0155$ ), на 3-й неделе – 69,0 и 31,0 %, 21,0 и 70,0 % ( $\chi^2 = 14,9, p = 0,001$ ), а на 4-й неделе – 72,0 и 28,0 %, 18,0 и 82,0 % ( $\chi^2 = 18,8, p = 0,00001$ ).

2. Выявлена обратная корреляционная зависимость между уровнем хорионического гонадотропина человека и тиреотропного гормона на 1-й ( $r = 0,989, p < 0,001$ ), 2-й ( $r = 0,973, p < 0,001$ ), 3-й ( $r = 0,964, p < 0,001$ ) и 4-й ( $r = 0,952, p < 0,001$ ) неделях беременности. Установлена прямая корреляционная зависимость между уровнем хорионического гонадотропина человека и количеством экстрасистолической аритмии.

3. С помощью ROC – анализа, выявлено пороговое значение для уровня хорионического гонадотропина человека, указывающее на увеличение количества экстрасистолической аритмии у беременных женщин. При повышении уровня хорионического гонадотропина человека на первой неделе выше 78,65 ММЕ/мл (чувствительность 100,0 %, специфичность 89,5 %, AUC 0,993), на второй неделе выше 155,2 ММЕ/мл (чувствительностью 94,1 %, специфичность 100,0 %, AUC 0,958) на третьей неделе выше 3538,05 ММЕ/мл, (чувствительность 86,7 %, специфичность 89,5 %, AUC 0,982) на четвертой неделе выше 19714 ММЕ/мл (чувствительностью 60,0 % и специфичностью 85,7 %, AUC 0,843) увеличивается частота пароксизмов.

**Раскрытие информации.** Авторы заявляют отсутствие видимых и возможных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

**Disclosure.** The authors declare the absence of visible and possible conflicts of interest associated with the publication of this article.

**Вклад авторов.** Авторы сообщают о соответствии своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors report on the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria. All authors equally participated in the preparation of the publication: the development of the concept of the

article, obtaining and analyzing factual data, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

#### Список источников

1. Бокерия Е. Л. Фетальные тахикардии: современное состояние проблемы // Доктор.ру. 2021. № 20 (8). С. 64–69.
2. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy // *European Heart Journal*. 2018. № 39 (34). С. 3165–3241.
3. Диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний при беременности. Национальные рекомендации // *Российский кардиологический журнал*. 2018. № 3. С. 91–134.
4. 2023 HRS Expert Consensus Statement on the Management of Arrhythmias During Pregnancy // *Heart Rhythm*. 2023. doi.org/10.1016/j.hrthm.2023.05.017.
5. Narayanan M., Elkayam U., Naqvi T. Z. Echocardiography in Pregnancy: Part 2 // *Current Cardiology Reports*. 2016. No. 18 (9). P. 90–93.
6. De Haas S., Ghossein-Doha C., Geerts L., van Kuijk S. M. J., van Drongelen J., Spaanderman M. E. A. Cardiac remodeling in normotensive pregnancy and in pregnancy complicated by hypertension: systematic review and meta-analysis // *Ultrasound in obstetrics and gynecology*. 2017. Vol. 50 (6). P. 683–696.
7. Arany Z. Understanding Peripartum Cardiomyopathy / Z. Arany // *Annual Review of Medicine*. 2018. Vol. 69. P. 165–176.
8. Горохова С. Г., Морозова Т. Е., Аракелянц А. А., Барабанова Е. А., Дьяконова Е. Г. Алгоритм эхокардиографического исследования у беременных // *Российский кардиологический журнал*. 2018. № 23 (12). С. 75–82.
9. Дедова И. И., Мельниченко Г. А. Эндокринология: национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР Медиа, 2021. С. 1042.
10. Попов С. В., Цуринова Е. А., Тихоненко В. М. Применение многосуточного мониторинга электрокардиограммы в ведении беременной с желудочковыми аритмиями // *Вестник аритмологии*. 2015. № 81. С. 60–65.
11. Хаджан-Тилаки К. Анализ кривой «приём-передача» (ROC) для оценки результатов медицинских диагностических тестов // *Caspian Journal of Internal Medicine*. 2013. Vol. 4 (2). P. 627–635.
12. Хаджан-Тилаки К. Выбор методов определения оптимального порогового значения для количественной оценки результатов диагностического теста // *Статистические методы медицинских исследований*. 2018. Т. 27 (8). С. 2374–2383.
13. Пандей М., Джайн А. Р. Кривая ROC: путь к правильной диагностике. 2016.
14. Бёнинг Д., Холлинг Х., Патила В. Ограничение коэффициента диагностической вероятности при определении оптимального порогового значения для непрерывного диагностического теста // *Статистические методы в медицинских исследованиях*. 2011. Т. 20 (5). С. 541–550.

#### References

1. Bokeria E. L. Fetal tachyarrhythmias: current state of the problem. *Doctor.ru*. 2021; 20 (8): 64–69.
2. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *European Heart Journal*. 2018; 39 (34): 3165–3241.
3. Diagnostics and treatment of cardiovascular diseases during pregnancy. National recommendations. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian journal of cardiology*. 2018; 3: 91–134.
4. 2023 HRS Expert Consensus Statement on the Management of Arrhythmias During Pregnancy. *Heart Rhythm*. 2023. doi.org/10.1016/j.hrthm.2023.05.017.
5. Narayanan M., Elkayam U., Naqvi T. Z. Echocardiography in Pregnancy: Part 2. *Current Cardiology Reports*. 2016; 18 (9): 90–93.
6. De Haas S., Ghossein-Doha C., Geerts L., van Kuijk S. M. J., van Drongelen J., Spaanderman M. E. A. Cardiac remodeling in normotensive pregnancy and in pregnancy complicated by hypertension: systematic review and meta-analysis // *Ultrasound in obstetrics and gynecology*. 2017; 50 (6): 683–696.
7. Arany Z. Understanding Peripartum Cardiomyopathy // *Annual Review of Medicine*. 2018; 69: 165–176.
8. Gorokhova S. G., Morozova T. E., Arakelyants A. A., Barabanova E. A., Dyakonova E. G. Algorithm of echocardiographic examination in pregnant women. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2018; 23 (12): 75–82.
9. Dedova I. I., Melnichenko G. A. *Endokrinologiya: natsionalnoe rukovodstvo = Endocrinology: national guidelines*. 2<sup>nd</sup> ed., revised. and additional. Moscow: GEOTAR Media; 2021: 1042.

10. Popov S. V., Tsurinova E. A., Tikhonenko V. M. Use of multi-day electrocardiogram monitoring in the management of a pregnant woman with ventricular arrhythmias. *Vestnik aritmologii = Bulletin of Arrhythmology*. 2015; 81: 60–65.
11. Hajian-Tilaki K. Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation. *Caspian Journal of Internal Medicine*. 2013; 4 (2): 627–635.
12. Hajian-Tilaki K. The choice of methods in determining the optimal cut-off value for quantitative diagnostic test evaluation. *Statisticheskie metody meditsinskikh issledovaniy = Statistical Methods in Medical Research*. 2018; 27 (8): 2374–2383.
13. Pandey M., Jain A. R. ROC Curve: Making way for correct diagnosis. 2016.
14. Böhning D., Holling H., Patilea V. A limitation of the diagnostic-odds ratio in determining an optimal cut-off value for a continuous diagnostic test. *Statisticheskie metody meditsinskikh issledovaniy = Statistical Methods in Medical Research*. 2011; 20 (5): 541–550.

#### **Информация об авторах**

**О. П. Виноградова**, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой акушерство и гинекология, Пензенский институт усовершенствования врачей, Пенза, Россия, ORCID: 0000-0002-9094-8772, e-mail: o\_vinogradova69@mail.ru;

**Р. Ф. Рахматуллов**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренние болезни, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия, ORCID: 0000-0002-2157-544X, e-mail: pgu-vb2004@mail.ru.

**Ф. К. Рахматуллов**, доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренние болезни, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия, ORCID: 0000-0002-0253-6904, e-mail: pgu-vb2004@mail.ru;

**Ю.А. Кандрашкина**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия, ORCID: 0000-0002-5537-5729, e-mail: novikova101@mail.ru;

**М. А. Останин**, врач акушер-гинеколог, Пензенский городской родильный дом, Пенза, Россия, ORCID: 0009-0000-3937-6724, e-mail: mr.ostanin.maksim@mail.ru.

#### **Information about the authors**

**O. P. Vinogradova**, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department, Penza Institute of Advanced Training, Penza, Russia, ORCID: 0000-0002-9094-8772, e-mail: o\_vinogradova69@mail.ru;

**R. F. Rakhmatullov**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department, Penza State University, Penza, Russia, ORCID: 0000-0002-2157-544X, e-mail: pgu-vb2004@mail.ru.

**F. K. Rakhmatullov**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department, Penza State University, Penza, Russia, ORCID: 0000-0002-0253-6904, e-mail: pgu-vb2004@mail.ru;

**Y. A. Kandrashkina**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Penza State University, Penza, Russia, ORCID: 0000-0002-5537-5729, e-mail: noviko-val01@mail.ru;

**M. A. Ostanin**, obstetrician-gynecologist, State Budgetary Healthcare Institution Penza City Maternity Hospital, Penza, Russia, ORCID: 0009-0000-3937-6724, e-mail: mr.ostanin.maksim@mail.ru.

---

Статья поступила в редакцию 07.08.2024; одобрена после рецензирования 18.11.2024; принята к публикации 02.06.2025.

The article was submitted 07.08.2024; approved after reviewing 18.11.2024; accepted for publication 02.06.2025.