

**ГИРИФТОРИ БУҒУМДАРДИ ТАРБОДМОНАНД**

**Мақсади таҳқиқот.** Омӯзиш ва муайян кардани хусусиятҳои азнавсозии сохторӣ ва геометрии дили чап (ГДЧ) ва осеби рағҳои периферӣ дар дохили васкулити ревматоидӣ дар беморони гирифтори артрити тарбодмонанд (АТ) фаъол вобаста ба мавҷудияти зухуроти системавии беморӣ.

**Мавод ва усулҳои таҳқиқот.** Ба тадқиқот 102 бемор бо ташхиси тасдиқшудаи буғумдарди тарбодмонанд, ки дар шӯъбаи кардиоревматологӣ табобат гирифтаанд, шомил карда шуданд. Беморон ба ду гурӯҳ аз рӯи дараҷаи фаъолият тақсим карда шуданд. Гурӯҳи назоратӣ аз 40 шахси солим иборат буд. Арзёбии фаъолият бо истифодаи индекси DAS28 гузаронида шуд. Ба ҳамаи беморон ташхиси эхокардиографӣ, инчунин таҳқиқоти морфологии рағҳо гузаронида шуд.

**Натиҷаҳои таҳқиқот ва муҳокимаи онҳо.** Дар беморони БТ, махсусан бо зухуроти системавӣ, тағйироти назарраси нишондиҳандаҳои

морфо-функционалии қисмҳои чапи дил, инчунин афзоиши ҳаҷми охири диастолӣ ва систолии меъдаҷаи чап, гипертрофияи миокард ва дисфунксияи диастолӣ мушоҳида шуд. Дикқати махсус ба алоқамандии байни вазъи рағҳо ва нишондиҳандаҳои фаъолият дода шуд. Беморони бо зухуроти тағйирёбии ранги пӯсти, васкулит аломатҳои системавии илтиҳобро нишон доданд.

**Хулоса.** Гипертрофияи меъдаҷаи чап ва дисфунксияи диастолии он нишондиҳандаҳои аввали мушкilotи дилу рағҳо дар ҳолати буғумдарди тарбодмонанд (БД) мебошанд, хусусан ҳангоми омезиш бо бемории ишемияи дил (БИД). Пешрафти раванди илтиҳоб ба рушди гипертрофия мусоидат мекунад, дар ҳоле ки зухуроти тағйирёбии ранги пӯсти, васкулити тарбодӣ метавонанд механизмҳои умумии патогенетикии ихтилолҳои рағҳоро инъикос намоянд.

**Калимаҳои калидӣ.** Буғумдарди тарбодмонанд, пайомадҳои дилу рағӣ, гипертрофияи меъдаҷаи чап, дисфунксияи диастолӣ, васкулит, эхокардиография.

УДК 616.12-008.33;616-089.5-035/-036

doi: 10.52888/0514-2515-2025-364-1-41-50

А.А. Мурадов<sup>1</sup>, А.М. Мурадов<sup>2</sup>, А.В. Пырегов<sup>3</sup>, Т.Ш. Икромӣ<sup>4</sup>, Мурадова О.К.<sup>5</sup>**СПЕКТРАЛЬНЫЙ И ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВАРИАЦИИ КАРДИОИНТЕРВАЛА В ОПРЕДЕЛЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У РОДИЛЬНИЦ С СИНДРОМОМ ПОЛИОРГАНОЙ ПОЛИСИСТЕМНОЙ ДИСФУНКЦИИ НЕДОСТАТОЧНОСТИ**<sup>1</sup>ГУ «Городской научный центр реанимации и детоксикации», г. Душанбе, Таджикистан<sup>2</sup>Кафедра эфферентной медицины и интенсивной терапии ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», г. Душанбе, Таджикистан<sup>3</sup>ГБУЗ МО «Московский областной перинатальный центр», г. Москва, Россия<sup>4</sup>ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино», г. Душанбе, Таджикистан<sup>5</sup>ГУ Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии

**Мурадов Амиршер Алишерович** – к.м.н., заместитель директора по науке ГУ «Городской научный центр реанимации и детоксикации» УЗ г. Душанбе; e-mail: Amirsher\_Muradov@mail.ru

**Цель исследования.** Изучить функциональное состояние вегетативной нервной системы (ВНС) методом неинвазивного мониторинга вариации кардиоинтервала у родильниц с синдромом полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности в зависимости от доминирующего повреждения органа.

**Материал и методы исследования.** Изучены результаты комплексной диагностики и лечения 100 родильниц с синдромом полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности (СППДН), из которых 1-ая группа - 40 пациенток с преобладанием острого почечного повреждения, 2-ая группа - 30 пациенток с ведущими проявлениями острой печёночной недостаточности, 3-я группа - 30 пациенток с доминирующим течением острого респираторного дистресс-синдрома и контрольная группа - 30 практически здоровых женщин детородного возраста. Все пациентки имели множественные повреждения органов, одно из которых доминировало, а

остальные находились в различных стадиях и степенях тяжести. У 80% пациенток было поражено 3 органа, у 20% – 2 органа. У всех наблюдалась дисфункция ЦНС и её вегетативных отделов. Проведено исследование функционального состояния вегетативной нервной системы и её баланса. Проводилась оценка спектрального, фрактального анализов и выявление степени интеграции системных связей, формирующих экстракардиальную регуляцию сердечного ритма со стороны ЦНС, вариабельность сердечного ритма, а также состояние вегетативного баланса у родильниц с СППДН.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Неинвазивный мониторинг RR-интервала у исследуемых родильниц показал, что независимо от доминирующего повреждения и последующего развития недостаточности их функций во всех группах происходят выраженные нарушения функционирования ЦНС и, в особенности, ВНС, проявляющиеся дисбалансом и различными зонами функционального состояния.

**Заключение.** Из 5 условных зон вегетативного состояния (стабильный вегетативный баланс, адаптация, субкритическая, критическая и суперкритическая) выявлено, что 45% родильниц находились в критической, 55% - в суперкритической зонах, что требовало персонализированного подхода в диагностике и лечении.

Ключевые слова: родильница, вегетативная нервная система, спектральный анализ, фрактальная оценка, полиорганная недостаточность, *postpartum women*, *autonomic nervous system*, *spectral analysis*, *fractal assessment*, *multiple organ failure*

A.A. Muradov<sup>1</sup>, A.M. Muradov<sup>2</sup>, A.V. Pyryegov<sup>3</sup>, T.Sh. Ikromi<sup>4</sup>, O.K. Muradova<sup>5</sup>

#### **SPECTRAL AND FRACTAL ANALYSIS OF CARDIOINTERVAL VARIATION IN DETERMINING THE FUNCTIONAL STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN POSTPARTUM WOMEN WITH MULTIPLE ORGANISYSTEM DYSFUNCTION FAILURE SYNDROME**

<sup>1</sup>SE «City Scientific Center of Reanimation and Detoxification», Dushanbe, Republic of Tajikistan

<sup>2</sup>Department of Efferent Medicine and Intensive Care of the SEE «Institute of Postgraduate Education in Health Sphere of the Republic of Tajikistan», Dushanbe, Republic of Tajikistan

<sup>3</sup>Moscow Regional Perinatal Center, Moscow, Russia

<sup>4</sup>SEE «Avicenna Tajik State Medical University», Dushanbe, Republic of Tajikistan

<sup>5</sup>SI Republican Scientific Center of Cardiovascular Surgery

**Muradov Amirsher Alisherovich** – PhD, Deputy Director for Science, State Institution “City Scientific Center for Resuscitation and Detoxification” of the Healthcare Institution of Dushanbe; e-mail: Amirsher\_Muradov@mail.ru

**Aim.** To examine the functional state of the autonomic nervous system (ANS) in postpartum women with multiple organ/system dysfunction/failure syndrome, depending on the dominant organ damage using non-invasive monitoring of cardiointerval variation.

**Material and methods.** The study included 100 postpartum women with multiple organ/system dysfunction/failure syndrome (MOSDFS). They were divided into four groups: Group 1 (40 patients) with predominant acute kidney injury; Group 2 (30 patients) with primary manifestations of acute liver failure; Group 3 (30 patients) with dominant acute respiratory distress syndrome; and the control group (30 healthy women of reproductive age). All patients had MOSDFS, with one dysfunction being predominant and the others at various stages and degrees of severity (80% with three affected organs and 20% with two organs). Dysfunction of the central nervous system (CNS) and its autonomic divisions were observed in all cases. An assessment of spectral and fractal analyses was conducted along with an evaluation of the degree of integration of systemic connections forming extracardiac regulation of heart rhythm by the CNS. Additionally, heart rate variability and the state of autonomic balance were also analyzed.

**Results and discussion.** Non-invasive RR-interval monitoring in the studied postpartum women revealed significant dysfunction of the CNS and ANS in a form of imbalances and various zones of functional states across all groups, regardless of the predominant organ damage and subsequent functional failure. These disruptions manifested.

**Conclusion.** Among five conditional zones of autonomic states (stable autonomic balance, adaptation, subcritical, critical, and supercritical), 45% of postpartum women were in the critical zone and 55% in the supercritical zone. This necessitates a personalized approach to diagnosis and treatment.

**Key words:** *postpartum women*, *autonomic nervous system*, *spectral analysis*, *fractal assessment*, *multiple organ failure*

**Актуальность.** Физиологическое течение беременности, роды и послеродовой период протекают под непосредственным контролем цен-

тральной (ЦНС) и вегетативных отделов нервной системы (ВНС), регулирующих и поддерживающих адаптивные механизмы в системе «мать-

плацента-плод», процессы адекватного кровообращения и компенсации внутреннего гомеостаза [3, 10]. Признано участие и дисбаланс регулирующих механизмов ЦНС и ВНС в формировании патологии при беременности, в частности всего симптомокомплекса пре- и эклампсии, а также в развитии различных осложнений во время родов и в послеродовом периоде [2, 4, 7, 9]. Однако недостаточно изученными остаются механизмы и непосредственные сроки вовлечения ЦНС и её отделов в формирование патологического процесса, а также аспекты ранней диагностики их нарушений и прицельной терапии. Как показали многочисленные исследования, дисбаланс ВНС при многих патологических состояниях, особенно при органических дисфункциях, осложняющихся патологией сердечно-сосудистой системы, считается одним из факторов и предикторов развития летального исхода [6, 8, 10, 17]. В связи с этим определение variability сердечного ритма (ВСР) признано одним из наиболее информативных методов количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма и является надёжным и независимым прогностическим показателем не только при сердечно-сосудистых заболеваниях (ССЗ) [1, 14, 17]

Неинвазивное исследование и оценка спектров, а также характера фрактальных показателей ВСР, который регулируется как симпатическими и парасимпатическими отделами ВНС, так и на уровне центральной экстракардиальной регуляции, указывающих на устойчивость их связей, является актуальной задачей медицины критических состояний, особенно у родильниц с синдромом полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности (СППДН).

**Цель исследования.** Изучить функциональное состояние вегетативной нервной системы методом неинвазивного мониторинга вариации кардиоинтервала у родильниц с синдромом полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности в зависимости от доминирующего повреждения органа.

**Материал и методы исследования.** Нами изучены результаты комплексной диагностики и лечения 100 родильниц с СППДН, из которых 1-ая группа - 40 пациенток с преобладанием острого почечного повреждения (ОПП), 2-ая группа - 30 пациенток с ведущими проявлениями острой печёночной недостаточности (ОПечН), 3-я группа - 30 пациенток с доминирующим течением острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС).

Контрольную группу составили 30 практически здоровых женщин детородного возраста (ПЗЖДВ). Всех родильниц с СППДН распределили по зонам вегетативного баланса: 1 группа 1.1. подгруппа 25 (62,5%), 1.2 подгруппа 15 (37,5%), 2 группа 2.1. подгруппа 12 (40,0%), 2.2. подгруппа 18 (60,0%), 3 группа 3.1 подгруппа 8 (26,7%), 3.2. подгруппа 22 (73,3%)

По критериям Клинических рекомендаций «Начальная интенсивная терапия септического шока в акушерстве (2018)» и «Сепсис (у взрослых) (2022)» РФ и концепции «Сепсис-3» выставлялся диагноз «Сепсис»: из 100 родильниц он диагностирован у 70 (70,0%) человек, 20 (20,0%) из них перенесли септический шок.

ОПП классифицировали по стадиям, согласно рекомендациям KDIGO (2012) и Клиническим рекомендациям «Острое повреждение почек (ОПП) (2020)», ОРДС - по критериям «Согласительной конференции экспертов по ОРДС» в Берлине (2011), а также «Клиническим рекомендациям Общероссийской общественной организации «Федерация анестезиологов и реаниматологов»: Диагностика и интенсивная терапия острого респираторного дистресс-синдрома (2020)». ОПечН выставлялась на основании критериев Европейской ассоциации по изучению заболеваний печени (2017), острая сердечно-сосудистая недостаточность (ОССН) - по рекомендациям Европейского общества кардиологов (2018).

Анализ структуры органических дисфункций при поступлении в клинику показал, что у большинства пациенток при переводе из родильных домов наблюдались доминирующее повреждение или недостаточность того или иного органа и дисфункции других органов и систем, с последующим их прогрессированием в СППДН или регрессом патологического процесса.

Среди родильниц с СППДН: ОПП (3 стадия) – ОССН наблюдалась практически у всех пациенток (1 класс - 10,0%, 2 класс - 66,7%, 3 класс - 23,3%), ОПечН (компенсированная - 10,0%, субкомпенсированная - 26,7%, декомпенсированная - 13,3%), ОРДС (лёгкая степень - 33,3%, среднетяжелая - 53,3%, тяжёлая - 13,3%); ОПечН (3 стадия) - ОПП (I стадия - 56,0%, II стадия - 28,0%, III стадия - 16,0%), ОРДС (лёгкая степень - 64,0%, среднетяжелая - 32,0%, тяжёлая - 16,0%), ОССН (1 класс - 20,0%, 2 класс - 32,0%, 3 класс - 48,0%); ОРДС (3 стадия) (I стадия - 64,0%, II стадия - 20,0%, III стадия - 16,0%), ОПечН (компенсированная - 52,0%, субкомпенсированная - 32,0%, деком-

пенсированная - 16,0%), ОССН (1 класс - 20,0%, 2 класс - 52,0%, 3 класс - 28,0%). Проведённый анализ показал, что все пациентки имели одновременно несколько повреждений органов, при этом одно из повреждений доминировало, а другие повреждения находились в различных стадиях и степенях тяжести клинического и лабораторного течения, с 3 повреждениями органов были 80,0%, с 2 повреждениями - 20,0%. У всех 100 родильниц была зафиксирована дисфункция ЦНС и её вегетативных отделов, проявляющаяся нарушением уровня сознания: в оглушении находились 30,0% (сомноленция - 6,0%, умеренное и глубокое оглушение - 11,0% и 13,0% соответственно); в сопоре - 39,0%; в коматозном состоянии - 31,0% (умеренная кома - 23,0%, глубокая - 6,0%, терминальная - 2,0%).

Учитывая цель и задачи исследования, проведено исследование функционального состояния ВНС и её баланса по результатам клинических, лабораторных и инструментальных критериев. Проводилась оценка спектрального, фрактального анализов и выявление степени интеграции системных связей, формирующих экстракардиальную регуляцию (ЭКР) сердечного ритма со стороны ЦНС и ВСР, а также состояние вегетативного баланса у родильниц с СППДН.

Спектральный анализ и фрактальная оценка кардиоинтервала R-R проводились по методике Н.И. Музалевской и В.М. Урицкого (Российский центр фундаментальных и прикладных исследований для медицины при Санкт-Петербургском Государственном университете). Выделение последовательности R-R и последующую обработку данных проводили цифровым методом «on line» на компьютерной программе с использованием ноутбука «Cortege 660 cm Toshiba».

Для определения нормативных значений у ПЗЖДВ, при физиологическом течении беременности (ФТБ) и родильниц проводилась 10-минутная запись ЭКГ. Наложением электродов по схеме первого стандартного отведения проводилась регистрация и запись R-R-интервалов, длительность регистрации и записи составляла более 256 кардиоциклов. В результате компьютерной обработки анализа длительности и характера R-R кардиоинтервала определялись нижеследующие параметры: диапазоны мощностей ( $\Delta f_{\text{унч}}$ ,  $\Delta f_{\text{лч}}$ ,  $\Delta f_{\text{вч}}$ ), рассчитывался индекс вегетативного баланса (ИВБ) и фрактальная оценка ( $\beta$ , sRR),

По неинвазивным показателям ИВБ, спектрального, фрактального анализа и оценки сте-

пени интеграции системных связей, формирующих ЭКР сердечного ритма со стороны ЦНС и ВСР, оценивались зона или функциональное состояние ВНС (стабильного вегетативного баланса, адаптация, субкритическая, критическая и суперкритическая зоны (Патент на изобретение РТ №1450 от 28.11.2023 г.)).

Статистическая обработка материала проводилась программой IBM SPSS Statistic сборка 1.0.0.1298 по стандартным методикам вычислений показателей описательной статистики, корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов. Результаты, полученные при исследовании, обработаны вариационно-статистическим методом. Рассчитывали медиану (Me), квартили ( $Q_2$ - $Q_3$ ) и уровень значимости различий (p). Методом статистики для непараметрических данных использовали критерий Манна-Уитни, при более 2-х независимых групп - критерий Крускала-Уоллиса. Анализ номинальных переменных проводился по критерию хи-квадрат ( $\chi^2$ ) Пирсона, также оценивали отношение шансов и относительный риск. Значимость различий определялась при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** Неинвазивный мониторинг RR-интервала у родильниц с СППДН с преобладанием симптомов недостаточности того или иного органа или системы показал, что независимо от доминирующего повреждения и последующего развития недостаточности их функций во всех группах происходят выраженные нарушения функционирования ЦНС и, в особенности, ВНС, находящихся в дисбалансе и различных зонах функционального состояния (табл 1).

Проведён анализ номинальных данных по точному критерию Фишера, проведён post-hoc анализ с помощью  $\chi^2$  Пирсона. Установлены статистически значимые различия среди обследованных родильниц с органами дисфункциями в зависимости от функционального состояния ВНС, в основном, в критической и суперкритической зонах ( $p=0,010$ ): у 25 (62,5%) ( $p=0,004$ ) родильниц с превалирующими признаками ОПП и другими органами дисфункциями оказались в критической и у 15 (37,5%) - в суперкритической зонах; с доминирующими клиническими и лабораторными проявлениями ОПечН и другими органами дисфункциями у 12 (40,0%) - в критической и у 18 (60,0%) - в суперкритической зонах; с преобладающими признаками ОРДС и другими органами дисфункциями разной степени выраженности у 8 (26,7%) - в критической и у 22 (73,3%) ( $p=0,016$ ) -

Таблица 1

## Распределение родильниц с СППДН по зонам вегетативного баланса

Группы родильниц	Зоны функционального состояния ВНС			p
	стабильного бал.	критическая	суперкритич.	
ПЗЖДВ n=30	30 100,0%	0	0	0,010* p <sub>1</sub> =0,004* p <sub>2</sub> =0,016*
ОПП n=40	0	25 62,5%	15 37,5%	
ОПечН n=30	0	12 40,0%	18 60,0%	
ОРДС n=30	0	8 26,7%	22 73,3%	
Всего	30 100,0%	45 45,0%	55 55,0%	

**Примечание:** p<sub>1</sub> ( $\chi^2$  Пирсона) – ОПП критическая зона; p<sub>2</sub> ( $\chi^2$  Пирсона) – ОРДС суперкритическая зона; \* – различия показателей статистически значимы (p<0,05); % от общего количества больных по группам родильниц

в суперкритической зонах. Среди исследованных нами родильниц с органными дисфункциями из 5 условных зон вегетативного состояния выявлены, по большей части, 2 зоны: 45% находились в критической и 55% - в суперкритической зонах, что влияло на общее состояние больных, прогрессирование различных системных и органных осложнений, а также на тактику лечения, прогноз и исходы заболевания.

У ПЗЖДВ контрольной группы медиана спектра мощностей в трёх частотных поддиапазонах в наших наблюдениях составила:  $\Delta f_{\text{унч}}$  - 0,36 отн. ед. (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>: 0,32-0,38 отн. ед.),  $\Delta f_{\text{нч}}$  - 0,33 отн. ед. (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>: 0,27-0,38 отн. ед.),  $\Delta f_{\text{вч}}$  - 0,31 отн. ед. (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>: 0,27-0,35 отн. ед.), ИВБ - 1,07 усл. ед. (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>: 1,03-1,09 усл. ед.). Медиана кардиоинтервала в этой группе составила RR (мс) 851 (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>: 815-869), а их фрактальная оценка по  $\sigma_{\text{RR}}$  - 0,98 (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>: 0,92-1,03) и  $\beta$  - 0,97 (Q<sub>1</sub>-Q<sub>3</sub>: 0,91-1,04). Полученные данные спектра мощностей соответствуют стабильному вегетативному балансу, устойчивости экстракардиальных связей и стабильности их иерархического соподчинения, которые определены как нормативные значения у здоровых женщин детородного возраста.

Среди исследованных нами родильниц с СППДН из 5 условных зон вегетативного состо-

яния выявлено, в основном, преобладание 2 зон: 45% находились в критической и 55% - в суперкритической зонах. Такое распределение связано с тяжестью состояния родильниц вследствие полиорганной дисфункции или недостаточности, а также выраженности энцефалопатии в связанных с патогенетическими нарушениями в структурах ЦНС и ВНС. Медико-физиологическая интерпретация показателей спектрального анализа мощностей показала различие во всех исследуемых группах (рис. 1).

В 1 группе родильниц с доминирующим повреждением почек анализ спектров мощностей показал значительные сдвиги во всех трёх частотных поддиапазонах, указывающих на вегетативный дисбаланс с преобладанием симпатикотонии, нарушения экстракардиальной регуляции, метаболизма, эндотелиальную дисфункцию. Отмечаются статистически значимые различия у исследуемых родильниц всех подгрупп, в том числе ПЗЖДВ, по критерию Крускала-Уоллиса по показателям  $\Delta f_{\text{унч}}$ ,  $\Delta f_{\text{нч}}$ ,  $\Delta f_{\text{вч}}$  и ИВБ. При сравнении подгрупп попарно были установлены достоверно значимые различия показателей спектральных мощностей, по сравнению с контрольной группой:  $\Delta f_{\text{унч}}$  снижены на 44,4% (p<0,001) у родильниц 1.1. подгруппы (n=25) с доминирующим ОПП, находящихся в критиче-

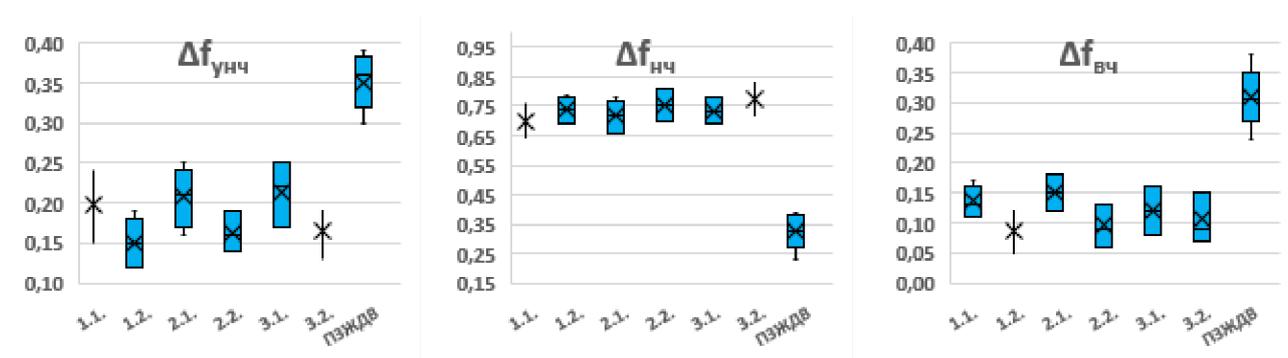


Рис. 1. Показатели спектрального анализа

ской зоне, и на 58,3% ( $p < 0,001$ ) – в суперкритической зоне, в 1.2 подгруппе ( $n=12$ ) различия между родильницами в критической и суперкритической зонах анализировали по критерию Манна-Уитни. У родильниц с доминирующим ОПП выявлены статистически значимые различия, которые составляют 33,3% ( $p < 0,001$ ); значения  $\Delta f_{\text{нч}}$  статистически значимо повышены на 112,1% ( $p < 0,001$ ) и на 124,2% ( $p=0,009$ ), внутригрупповая разница составила 5,4% ( $p=0,015$ );  $\Delta f_{\text{вч}}$  статистически значимо снижены на 59,4% ( $p < 0,001$ ) и на 71,0% ( $p < 0,001$ ), различия среди родильниц с доминирующим ОПП в критической и суперкритической зонах также значимы и составляют 40,0% ( $p < 0,001$ ); ИВБ статистически значимо повышен на 421,9% ( $p < 0,001$ ) и на 672,4% ( $p < 0,001$ ), внутригрупповая разница имеет статистическую значимость и составляет 32,4% ( $p < 0,001$ ). Анализ фрактальных показателей выявил значительные их сдвиги, указывающие на нарушения экстракардиальной регуляции сердечного ритма, симпатикотонию, вегетативный дисбаланс, по сравнению с показателями контрольной группы. Наблюдается достоверно значимое снижение RR (мс) на 29,5% ( $p=0,003$ ) в 1.1. подгруппе ( $n=8$ ), в 1.2 подгруппе ( $n=22$ ) - на 41,7% ( $p < 0,001$ ), межгрупповая разница составила 21,0% ( $p < 0,001$ );  $\sigma RR$  - достоверно снижена на 57,1% ( $p=0,005$ ) и на 84,7% ( $p < 0,001$ ), разница среди подгрупп по зонами ВНС составила 180,0% ( $p < 0,001$ ); также отмечается достоверно значимое снижение степени устойчивости регуляции сердечного ритма  $\beta$  на 42,3% ( $p=0,005$ ) и на 86,76% ( $p < 0,001$ ) соответственно, межгрупповая разница составила 330,8% ( $p < 0,001$ ) (рис. 2).

Данные спектров мощностей во 2 группе родильниц с доминирующим течением ОПечН можно интерпретировать следующим образом: начальная часть спектра –  $\Delta f_{\text{нч}}$  - указывает на нарушение экстракардиальной регуляции сердечного ритма со

стороны центральной нервной системы через выраженные гормональные нарушения и посредством влияния гипоталамо-гипофизарной и лимбической систем, а также повышение метаболизма и эндотелиальную дисфункцию, гормональный дисбаланс; средняя часть спектра –  $\Delta f_{\text{нч}}$  - у этого контингента родильниц указывает на значительное повышение степени симпатической активации и нарушение барорегуляторной функции; спектр высоких частот –  $\Delta f_{\text{вч}}$  - указывает на значительное снижение парасимпатической активности и нарушение механизмов её регуляции. Выявлено статистически значимое различие показателей спектральных мощностей, по сравнению с контрольной группой:  $\Delta f_{\text{нч}}$  снижены на 41,7% ( $p=0,013$ ) в подгруппах, находящихся в критической зоне ( $n=12$ ), и на 55,6% ( $p < 0,001$ ) – в суперкритической зоне ( $n=18$ ). Различия между родильницами с доминирующим течением ОПечН в критической и суперкритической зонах также достоверно значимы и составляют 31,3% ( $p=0,001$ );  $\Delta f_{\text{нч}}$  статистически значимо повышены на 118,2% ( $p < 0,001$ ) и на 130,3% ( $p < 0,001$ ), внутригрупповая разница оказалась статистически значимо повышена на 5,3% ( $p=0,001$ ); показатели спектра  $\Delta f_{\text{вч}}$  статистически значимо снижены на 51,6% ( $p < 0,001$ ) и на 71,0% ( $p < 0,001$ ), различия среди родильниц с доминирующей ОПечН в критической и суперкритической зонах также были статистически значимы и составляли 66,7% ( $p < 0,001$ ). ИВБ статистически значимо повышен на 361,7% ( $p=0,008$ ) и на 684,1% ( $p < 0,001$ ) соответственно, внутригрупповая разница статистически значима и составляет 41,1% ( $p < 0,001$ ). Выявлено статистически значимое снижение показателей между родильницами с ОПечН и контрольной группой: RR (мс) на 27,1% ( $p < 0,001$ ) в 2.1 подгруппе ( $n=12$ ) и на 42,8% ( $p < 0,001$ ) в 2.2 подгруппе ( $n=18$ ), межгрупповая разница составила 27,3% ( $p < 0,001$ );  $sRR$  - статистически значимо снижен

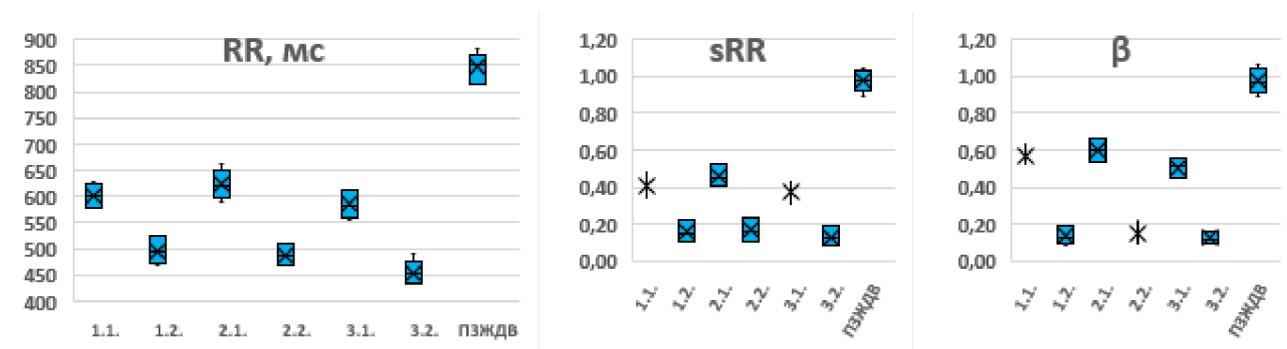


Рис. 2. Показатели фрактального анализа

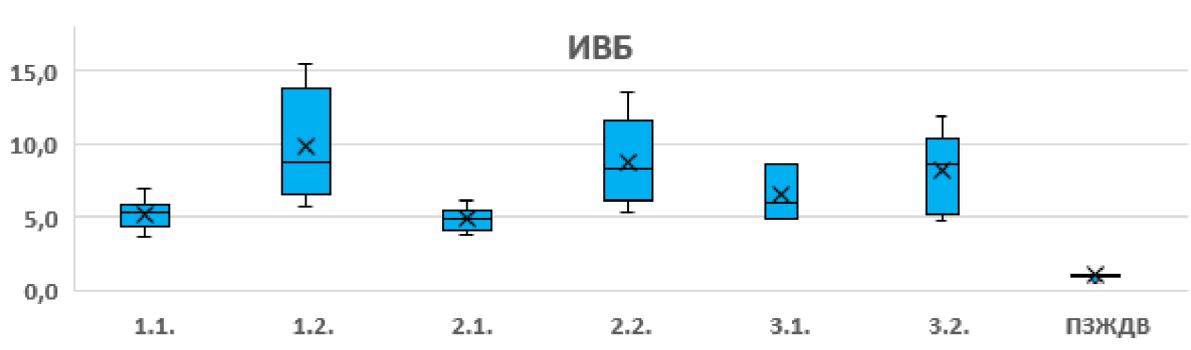


Рис. 3. Индекс вегетативного баланса

на 54,1% ( $p < 0,001$ ) и на 83,7% ( $p < 0,001$ ) соответственно. Разница между критической и суперкритической зонами ВНС составила 181,3% ( $p < 0,001$ ); также отмечается статистически значимое снижение степени устойчивости регуляции сердечного ритма  $\beta$  на 38,1% ( $p < 0,001$ ) и на 85,6% ( $p < 0,001$ ) соответственно, межгрупповая разница составила 328,6% ( $p < 0,001$ ) (рис. 3).

В 3 группе родильниц с доминирующим ОРДС анализ спектров мощностей также показал значительные сдвиги во всех трёх частотных поддиапазонах, что указывает на значительный вегетативный дисбаланс с выраженным преобладанием симпатикотонии, нарушением экстракардиальной регуляции, метаболизма, эндотелиальной и гормональной дисфункциями. Выявлено статистически значимое различие показателей спектральных мощностей, по сравнению с контрольной группой:  $\Delta f_{\text{унч}}$  снижены на 38,9% ( $p < 0,001$ ) у находящихся в критической зоне ( $n=8$ ) и на 55,6% ( $p < 0,001$ ) – в суперкритической зоне ( $n=22$ ). Различия показателей в подгруппе с критической и суперкритической зонами также оказались статистически значимы и составили 37,5% ( $p=0,004$ ); показатели  $\Delta f_{\text{ин}}$  статистически значимо повышены на 121,2% ( $p=0,001$ ) и на 133,3% ( $p < 0,001$ ) соответственно, внутригрупповая разница составила 5,2% ( $p < 0,001$ ); спектр  $\Delta f_{\text{вч}}$  оказался также статистически значимо сниженным на 61,3% ( $p=0,001$ ) и на 70,0% ( $p < 0,001$ ) соответственно, при этом различия этих показателей среди родильниц с доминирующим ОРДС в критической и суперкритической зонах также значимы и составляют 29,0% ( $p < 0,001$ ); ИВБ статистически значимо повышен на 468,5% ( $p=0,007$ ) и на 673,8% ( $p < 0,001$ ), внутригрупповая разница имеет статистическую значимость и составляет 26,5% ( $p < 0,001$ ). Наблюдается достоверно значимое снижение RR (мс) на 31,5% ( $p < 0,001$ ) в 3.1 подгруппе ( $n=8$ ), в 3.2 подгруппе ( $n=22$ ) – на 46,9% ( $p < 0,001$ ), межгрупповая разница составила 29,0%

( $p < 0,001$ );  $\sigma RR$  – достоверно снижена на 60,2% ( $p=0,020$ ) и на 86,7% ( $p < 0,001$ ) соответственно, разница среди подгрупп по зонам ВНС составила 200,0% ( $p < 0,001$ ); также отмечается достоверно значимое снижение степени устойчивости регуляции сердечного ритма  $\beta$  на 47,4% ( $p=0,020$ ) и на 87,6% ( $p < 0,001$ ) соответственно, межгрупповая разница составила 325,0% ( $p < 0,001$ ).

Таким образом, проведённое исследование позволило выявить выраженные изменения в функциональном состоянии ВНС у родильниц с органическими дисфункциями. Наши результаты подтверждают выводы Исмоиловой М.Ш. (2022) и Рахимова Н.Г. и соавт. (2018) о значительной роли вегетативной нервной системы в развитии патологических состояний, таких как преэклампсия и эклампсия. Обнаруженные в нашем исследовании изменения в ВСР подчёркивают нарушение динамического равновесия в системе регуляции сердечного ритма, что является важным диагностическим критерием как при преэклампсии, так и при СППДН у родильниц [4, 9]. Как показано в работе Kiryachkov и соавт. (2021), дисфункция вегетативной нервной системы играет ключевую роль в патогенезе септических состояний. В нашем исследовании наблюдаемое нарушение вегетативного баланса у родильниц с СППДН, включая пациентов с сепсисом, подтверждает влияние ВНС на системное воспаление и прогрессирование критических состояний [5].

Проведённое исследование показало, что у родильниц с СППДН наблюдаются значительные нарушения ВНС, которые проявляются преобладанием симпатической активации и снижением общей ВСР. Спектральный и фрактальный анализы подтвердили наличие дисбаланса регуляторных систем, что коррелировало с тяжестью состояния пациенток. Сопоставимые изменения вегетативного баланса, выявленные в исследовании Riabokon и Zadyraka (2019), подтверждают ключевую роль

дисфункции ВНС в развитии критических состояний, в том числе схожесть компенсаторных механизмов в регуляции ВНС [16]. Однако, в отличие от доминирования симпатикотонии у рожениц, у пациентов с серозным менингитом наблюдалось преобладание ваготонии, что может быть связано с различной этиологией заболеваний и механизмами патогенеза. Эти результаты согласуются с данными Williams et al. (2019), подчёркивающими связь ВСП с воспалительными процессами и её роль в прогнозировании клинических исходов [18].

ВНС имеет важное значение для понимания динамики воспалительного процесса при критических состояниях. Результаты нашего исследования согласуются с данными Kiryachkov et al. (2021), которые подчёркивают, что симпатический отдел ВНС регулирует активность иммунных клеток через  $\beta$ 2-адренорецепторы, способствуя синтезу противовоспалительных цитокинов [5]. Аналогично, нарушения симпатической регуляции, выявленные у рожениц с СППДН, указывают на связь между дисбалансом ВНС и системным воспалением.

Особого внимания заслуживает выявленный дисбаланс автономной нервной системы, связанный с высоким уровнем парасимпатической активности (ANIm) и снижением энергетического компонента вариабельности сердечного ритма (SDNN), который коррелирует с повышенной смертностью у пациентов с COVID-19. Наши данные подтверждают, что мониторинг параметров вариабельности сердечного ритма может служить ценным инструментом для прогнозирования исходов и оценки тяжести состояния рожениц с органическими дисфункциями. Подобные изменения ранее были описаны у пациентов с тяжёлыми состояниями, такими как COVID-19, где отмечалось значительное снижение ВСП и его связь с тяжестью воспаления и уровнями IL-6 [11, 12].

Снижение ВСП, как указано Tiwari et al. (2021), связано с повышением риска неблагоприятных исходов, включая сердечно-сосудистую смертность. Это дополнительно подчёркивает значимость применения методов анализа ВСП в нашем исследовании, позволяя не только оценивать текущее состояние ВНС, но и прогнозировать риски [17].

Показатели ВСП, такие как SDNN и ANIm, продемонстрировали высокую прогностическую значимость, что делает их перспективным инструментом для мониторинга состояния ВНС у рожениц. Кроме того, данные Venaroch (2020) и Kiryachkov et al. (2021) подтверждают, что дисба-

ланс между симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС играет ключевую роль в патогенезе системных воспалительных реакций и сепсиса [5, 13].

Согласно рекомендациям Cheshire et al. (2021), ни один диагностический тест не может обеспечить полное представление о состоянии ВНС. Это подтверждает необходимость персонализированного подхода, реализованного в нашем исследовании, где комбинированный анализ спектральных характеристик и шкал оценки тяжести состояния позволил оптимизировать диагностику и терапевтические подходы [14].

Таким образом, наши результаты подчёркивают необходимость применения современных неинвазивных методов мониторинга ВСП для своевременной диагностики и прогнозирования развития осложнений, это подтверждается в работах Cheshire et al. (2021), которые подчёркивают прогностическую ценность электродиагностических методов в оценке автономных нарушений. Это позволяет выявить зоны высокого риска, корректировать лечебную тактику и улучшить клинические исходы. Дальнейшие исследования в этом направлении должны быть направлены на разработку стандартизированных протоколов диагностики и терапии [14].

**Выводы.** 1. У рожениц с СППДН происходят нарушения экстракардиальной регуляции, метаболизма, а также эндотелиальная и гормональная дисфункции с преобладанием симпатической активации, сдвиги барорегуляции и гипертензия, сбой адаптационных механизмов с развитием симптомокомплекса полиорганной недостаточности.

2. В связи с этим у данной категории рожениц целесообразно оценивать функциональное состояние ВНС (по зонам – стабильного баланса, адаптация, субкритическая, критическая и суперкритическая) с помощью спектрального анализа мощностей вариации кардиоинтервала и ИВБ, т.к. эти показатели могут быть использованы для прогнозирования, определения степени тяжести и эффективности лечебных мероприятий.

#### ЛИТЕРАТУРА

(пп. 11-18 см. в REFERENCES)

1. Витязева Т.А. Обзор методов исследования вариабельности сердечного ритма / Т.А. Витязева, А.А. Михеев // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2024. – Т. 27, №4. – С. 87–95. DOI: 10.18127/j15604136-202404-12.
2. Исмоилова М.Ш. Роль вегетативной нервной системы в патогенезе развития преэклампсии беременных / М.Ш. Исмоилова // Медицинский вестник

Национальной академии наук Таджикистана. – 2022. – Т. 12, №2(42). – С. 73–82.

3. Исмоилова М.Ш. Характеристика спектральных и фрактальных показателей R-R интервала у здоровых женщин и при физиологическом течении беременности / М.Ш. Исмоилова, А.А. Мурадов, О.В. Шумилина, Н.Г. Рахимов // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. – 2021. – Т. 11, №4(40). – С. 46–53.

4. Исмоилова М.Ш. Характеристика спектральных и фрактальных показателей R-R интервала у беременных с преэклампсией / М.Ш. Исмоилова, [и др.] // Вестник последиplomного образования в сфере здравоохранения. – 2021. – №4. – С. 20–26.

5. Кирьячков Ю.Ю. Дисфункция вегетативной нервной системы и её роль в патогенезе септических критических состояний (обзор) / Ю.Ю. Кирьячков [и др.] // Современные технологии в медицине. – 2021. – Т. 12, №4. – С. 106–116. DOI: 10.17691/stm2020.12.4.12.

6. Кузьменко Н.В. Изменение вегетативного контроля сердечно-сосудистой системы при старении человека: метаанализ / Н.В. Кузьменко, М.Г. Плисс, В.А. Цырлин // Успехи геронтологии. – 2020. – Т. 33, №4. – С. 748–760. DOI: 10.34922/AE.2020.33.4.018.

7. Мурадов А.М. Дисбаланс вегетативной нервной системы как предиктор нарушения функционального состояния кровообращения у беременных с преэклампсией / А.М. Мурадов [и др.] // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. – 2022. – Т. 12, №4(44). – С. 26–33.

8. Попова Е.П. Значение вегетативной нервной системы в патогенезе фибрилляции предсердий / Е.П. Попова [и др.] // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, №7. – С. 187–193. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3663.

9. Рахимов Н.Г. Некоторые показатели фрактального анализа вариабельности сердечного ритма, как предикторы развития тяжелой преэклампсии и эклампсии / Н.Г. Рахимов [и др.] // Вестник последиplomного образования в сфере здравоохранения. – 2018. – №1. – С. 70–75.

10. Спирыкина Я.Г. Артериальная гипертензия у беременных: диагностика и особенности терапии / Я.Г. Спирыкина [и др.] // Медицинский алфавит. – 2024. – №24. – С. 11–15. DOI: 10.33667/2078-5631-2024-24-11-15.

## REFERENCES

1. Vityazeva T. A., Mikheev A. A. Obzor metodov issledovaniya variabelnosti serdechnogo ritma [Methods for studying heart rate variability (review)]. Biomeditsinskaya radioelektronika - Journal Biomedical Radioelectronics, 2024, Vol. 27, No. 4, pp. 87–95. DOI: 10.18127/j15604136-202404-12.

2. Ismoilova M. Sh. Rol vegetativnoy nervnoy sistemy v patogeneze razvitiya preeklampsii beremennykh [The role of the autonomic nervous system in the pathogenesis

of preeclampsia in pregnant women]. Meditsinskiy vestnik Natsionalnoy akademii nauk Tadjhikistana - Medical Bulletin of The National Academy of Sciences of Tajikistan, 2022, Vol. 12, No. 2 (42), pp. 73–82.

3. Ismoilova M. Sh., Muradov A. A., Shumilina O. V., Rakhimov N. G. Kharakteristika spektralnykh i fraktalnykh pokazateley R-R intervala u zdorovykh zhenshchin i pri fiziologicheskom techenii beremennosti [Characteristics of spectral and fractal indicators of the r-r interval in healthy women and during the physiological course of pregnancy]. Meditsinskiy vestnik Natsionalnoy akademii nauk Tadjhikistana - Medical Bulletin of The National Academy of Sciences of Tajikistan, 2021, Vol. 11, No. 4 (40), pp. 46–53.

4. Ismoilova M. Sh. Kharakteristika spektralnykh i fraktalnykh pokazateley R-R intervala u beremennykh s preeklampsiey [Characteristics of spectral and fractal indicators r-r interval in pregnant women with pre-eclampsia]. Vestnik poslediplomnogo obrazovaniya v sfere zdavookhraneniya - Herald of the Institute of Postgraduate Education in Health Sphere, 2021, No. 4, pp. 20–26.

5. Kiryachkov Yu. Yu. Disfunktsiya vegetativnoy nervnoy sistemy i eyo rol v patogeneze septicheskikh kriticheskikh sostoyaniy (obzor) [Dysfunction of the autonomic nervous system and its role in the pathogenesis of septic critical conditions (review)]. Sovremennye tekhnologii v meditsine - Modern Technologies in Medicine, 2021, Vol. 12, No. 4, pp. 106–116. DOI: 10.17691/stm2020.12.4.12.

6. Kuzmenko N. V., Pliss M. G., Tsyrlin V. A. Izmene-nie vegetativnogo kontrolya serdechno-sosudistoy sistemy pri starenii cheloveka: metaanaliz [Changes in autonomic control of the cardiovascular system during human aging: a meta-analysis]. Uspekhi gerontologii - Advances in Gerontology, 2020, Vol. 33, No. 4, pp. 748–760. DOI: 10.34922/AE.2020.33.4.018.

7. Muradov A. M. Disbalans vegetativnoy nervnoy sistemy kak prediktor narusheniya funktsionalnogo sostoyaniya krovoobrashcheniya u beremennykh s preeklampsiey [Imbalance of the autonomic nervous system, as a predictor of functional circulatory disorders in pregnant women with preeclampsia]. Meditsinskiy vestnik Natsionalnoy akademii nauk Tadjhikistana - Medical Bulletin of The National Academy of Sciences of Tajikistan, 2022, Vol. 12, No. 4 (44), pp. 26–33.

8. Popova E. P. Znachenie vegetativnoy nervnoy sistemy v patogeneze fibrillyatsii predserdiy [Role of the autonomic nervous system in atrial fibrillation pathogenesis]. Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal - Russian Journal of Cardiology, 2020, Vol. 25, No. 7, pp. 187–193. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3663.

9. Rakhimov N. G. Nekotorye pokazateli fraktalnogo analiza variabelnosti serdechnogo ritma, kak prediktory razvitiya tyazhely preeklampsii i eklampsii [Some indices of fractal analysis of heart rate variability as predictors of development of severe preeclampsia and eclampsia]. Vestnik poslediplomnogo obrazovaniya v sfere zdavookhraneniya - Herald of the Institute of Postgraduate Education in Health Sphere, 2018, No. 1, pp. 70–75.

10. Spiryakina Ya. G. Arterialnaya gipertenziya u beremennykh: diagnostika i osobennosti terapii [Arterial hypertension in pregnant women: diagnostics and treatment features]. Meditsinskiy alfavit - Medical alphabet, 2024, No. 24, pp. 11–15. DOI: 10.33667/2078-5631-2024-24-11-15.

11. Aragón-Benedí C., Caballero-Lozada A. F., Perez-Calatayud A. A., et al. Prospective multicenter study of heart rate variability with ANI monitor as predictor of mortality in critically ill patients with COVID-19. Scientific Reports, 2022, Vol. 12, No. 1, pp. 21762. DOI: 10.1038/s41598-022-25537-z. PMID: 36526646; PMCID: PMC9756725.

12. Aragón-Benedí C., Oliver-Fornies P., Galluccio F., et al. Is the heart rate variability monitoring using the analgesia nociception index a predictor of illness severity and mortality in critically ill patients with COVID-19? A pilot study. PLoS One, 2021, Vol. 16, No. 3, pp. e0249128. DOI: 10.1371/journal.pone.0249128. PMID: 33760875; PMCID: PMC7990300.

13. Benarroch E. E. Physiology and Pathophysiology of the Autonomic Nervous System. Continuum, 2020, Vol. 26, No. 1, pp. 12–24. DOI: 10.1212/CON.0000000000000817. PMID: 31996619.

14. Cheshire W. P., Freeman R., Gibbons C. H., et al. Electrodiagnostic assessment of the autonomic nervous system: A consensus statement. Clinical Neurophysiology, 2021, Vol. 132, No. 2, pp. 666–682. DOI: 10.1016/j.clinph.2020.11.024. PMID: 33419664.

15. Damoun N., Amekran Y., Taiek N., Hangouche A. J. E. Heart rate variability measurement and influencing factors: Towards the standardization of methodology. Global Cardiology Science and Practice, 2024, No. 4, pp. e202435. DOI: 10.21542/gcsp.2024.35. PMID: 39351472; PMCID: PMC11439429.

16. Riabokon Y., Zadyraka D. Dynamics of the vegetative nervous system functional state in interaction with the changes in adrenocorticotrophic and somatotrophic hormones in patients with serous meningitis. Georgian Med News, 2019, No. 287, pp. 90–95. PMID: 30958296.

17. Tiwari R., Kumar R., Malik S., Raj T., Kumar P. Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability. Current Cardiology Reviews, 2021, Vol. 17, No. 5, pp. e160721189770. DOI: 10.2174/1573403X16999201231203854. PMID: 33390146; PMCID: PMC8950456.

18. Williams D. P., Koenig J., Carnevali L., et al. Heart rate variability and inflammation: A meta-analysis of human studies. Brain, Behavior, and Immunity, 2019, Vol. 80, pp. 219–226. DOI: 10.1016/j.bbi.2019.03.009. PMID: 30872091.

#### ХУЛОСА

А.А. Мурадов, А.М. Мурадов, А.В. Пирегов,  
Т.Ш. Икромӣ, О.К. Мурадова

ТАҲЛИЛИ СПЕКТРАЛӢ ВА ФРАКТАЛИИ  
ТАҒИРЕБИИ ФОСИЛАИ ДИЛ ДАР МУАЙ-

#### ЯН КАРДАНИ ҲОЛАТИ ФУНКЦИОНАЛИИ СИСТЕМАИ АСАБИ ВЕГЕТАТИВӢ ДАР ЗАНҲОИ ПАС АЗ ТАВАЛЛУД БО АЛОИМИ ДИСФУНКСИЯИ НОРАСОИИ БИСӢРУЗВА БИСӢРСИСТЕМАВӢ

**Мақсади таҳқиқот.** Омӯхтани ҳолати функционалии системаи асабии вегетативӣ (САВ) - ро бо усули назорати ғайриинвазивии тағирёбии фосилаи дил дар занҳои пас аз таваллуд бо алоими дисфунксияи/норасоии бисёрузва бисёрсистемавӣ вобаста ба осеби бартаридоштаи узв.

**Усулҳо ва маводҳои таҳқиқот.** Натиҷаҳои ташҳис ва табобати комплекси 100 занҳои пас аз таваллуд бо алоими дисфунксияи/норасоии бисёрузва/бисёрсистемавӣ (АДНББ) омӯхта шуданд, ки аз онҳо гурӯҳи 1 - 40 бемор бо бартарии осеби шадиди гурда, гурӯҳи 2 - 30 бемор бо зухуроти аломатҳои норасоии шадиди чигар, гурӯҳи 3 - 30 бемор бо ҷараени бартаридоштаи алоимӣ шадиди дистресси нафаскашӣ ва гурӯҳи назоратӣ - 30 зани амалан солими синни таваллуд. Ҳама беморон осеби бисёрузва доштанд, ки яке бартарӣ дошт ва дигарон дар марҳилаҳо ва вазнинии гуногун буданд. Дар 80% беморон 3 узв, дар 20% 2 узв яқоя буданд. Ҳамаи онҳо дисфунксияи системаи марказии асаб (СМА) ва шӯъбаҳои вегетативии онро аз сар гузаронидаанд. Тадқиқоти ҳолати функционалии САВ ва тавозуни он гузаронида шудааст. Таҳлили спектралӣ, фракталӣ ва ошкор кардани дараҷаи ҳамгирии алоқаҳои системавӣ, ки танзими экстракардиалии набзи дилро аз ҷониби СМА, тағирёбии набзи дил, инчунин ҳолати тавозуни вегетативӣ дар занҳои пас аз таваллуд бо АДНББ ташкил медиҳанд, гузаронида шуд.

**Натиҷаҳо.** Назорати ғайриинвазивии фосилаи RR дар занҳои пас аз таваллуд тадқиқшаванда нишон дод, ки новобаста аз осеби бартаридошта ва рушди минбаъдаи норасоии вазифаҳои онҳо, дар ҳама гурӯҳҳо вайроншавии шадиди фаъолияти СМА ва хусусан САВ ба амал меояд, ки бо номувозинат ва минтақаҳои гуногуни ҳолати вазифавӣ зоҳир мешавад.

**Хулоса.** Аз 5 минтақаи шартӣ ҳолати вегетативӣ (тавозуни устувори вегетативӣ, мутобиқсозӣ, субкритикӣ, критикӣ ва суперкритикӣ) маълум шуд, ки 45% таваллудхонаҳо дар минтақаҳои критикӣ, 55% дар минтақаҳои суперкритикӣ буданд, ки муносибати фардӣ дар ташҳис ва табобатро талаб мекарданд.

**Калимаҳои калидӣ:** занҳои пас аз таваллуд, системаи асаби вегетативӣ, таҳлили спектралӣ, арзебии фракталӣ, норасоии бисерузва.