

тивности организма (β-АРМ) у беременных для прогнозирования течения родов // Проблемы репродукции. 2006. № 1. С. 91–97.

2. *Бабин А.П., Дворянский С.А., Циркин В.И., Трошкина Н.А., Гусева Е.В., Круть И.Ю., Костяев А.А.* Изменение осмотической резистентности и адренореактивности эритроцитов у женщин при беременности // Гемореология в микро- и макроциркуляции: Материалы V международной конференции. Ярославль: ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2005. С. 196.

3. *Бацев Н.М.* Состояние эритроцитарной системы у детей, больных бронхиальной астмой, при горноклиматическом лечении: автореф. дис. ... к.м.н. Ростов-на-Дону, 2002. 23 с.

4. *Гусева Е.В., Дворянский С.А., Циркин В.И.* β-адренореактивность эритроцитов женщин при нормальных и осложненных родах // Акушерство и гинекология. 1998. № 4. С. 17–22.

5. *Геворкян Н.А.* Состояние мембрано-рецепторного комплекса эритроцитов у больных различными клиничко-патогенетическими формами первичного хронического бронхита: автореф. дис. ... к.м.н., СПб., 1995. 19 с.

6. *Гланц С.* Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 459 с.

7. *Кленов Р.О.* Действие адреналина, цАМФ и АТФ на образование пептидов возрастными фракциями эритроцитов человека: автореф. дис. ... к.б.н. Уфа, 2010. 24 с.

8. *Кишкун А.А.* Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 800 с.

9. *Крысова А.В., Кунишин А.А., Циркин В.И., Тройлова М.Е., Джалилова В.Д., Иванова Е.П., Сысуева Е.А., Торопова А.Л., Саитова О.В.* Кинетика гемолиза эритроцитов человека в дистиллированной воде и влияние на нее адренергических средств // Гемореология и микроциркуляция: Материалы VII международной научной конференции. Ярославль: ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 2009. С. 218.

10. *Крысова А.В., Циркин В.И.* Способ оценки альфа- и бета₂-адренореактивности эритроцитов человека по изменению их осмотической резистентности под влиянием адреналина и адреноблокаторов: приоритетная справка № 2011134138/17(050548) от 17.08.2011.

11. *Меньшиков В.В.* Лабораторные методы исследования в клинике. М.: Медицина, 1987. С. 119–120.

12. *Минеев В.Н., Шпетная Е.А., Шадрин Е.Б.* Мембрано-рецепторные нарушения при бронхиальной астме // Терапевтический архив. 1999. Т. 71, № 3. С. 9–13.

13. *Манухин Б.Н., Нестерова Л.А., Смурова Е.А.* Характеристика кинетики взаимодействия β-адренорецепторов эритроцитов крыс со специфическим блокатром пропранололом // Биологические мембраны. 1994. Т. 11. № 5. С. 489–495.

14. *Стрюк Р.И., Длусская И.Г.* Адренореактивность и сердечно-сосудистая система. М.: Медицина, 2003. 160 с.

15. *Соминский В.Н., Окунь К.В.* Повышение осмотической резистентности эритроцитов крови под влиянием пропранолола // Лабораторное дело. 1981. № 9. С. 525–527.

16. *Трошкина Н.А., Циркин В.И., Дворянский С.А., Ивашкина Е.П.* Оценка адренореактивности эритроцитов небеременных и беременных женщин с физиологически протекающей и осложненной гестозом беременностью // Пермский медицинский журнал. 2007. Т. 24. № 1–2. С. 140–145.

17. *Циркин В.И., Крысова А.А., Кунишин А.А.* Способ оценки осмотической резистентности эритроцитов. // Патент на изобретение Ru № 2419792 С1 от 07.12.2009. Описание изобретения к патенту Российской Федерации. Бюллетень № 5, 2011.

18. *Cho M., Knowles D., Smith B., Moulds J., Agre P., Mohandas N., Golan D.* Membrane dynamics of the water

transport protein aquaporin-1 in intact human red cells. // Biophys. J. 1999. Vol. 76, № 2. P. 1136–1144.

19. *Lomsadze G., Khetsuriani R., Arabuli M., Intskirveli N., Sanikidze T.* Age related alterations of adrenoreceptor activity in erythrocyte membrane // Georgian Med. News. 2011. Vol. 195. P. 58–61.

20. *Mola M., Nicchia G., Svelto M., Spray D., Frigeri A.* Automated cell-based assay for screening of aquaporin inhibitors // Anal. Chem. 2009. Vol. 81. № 19. P. 8219–8229.

21. *Marks P., Johnson A.* Relationship between the age of human erythrocytes and their osmotic resistance: a basis for separating young and old erythrocytes // J.Clin. Invest. 1958. Vol. 37, № 11. P. 1542–1548.

Сведения об авторах

1. **Крысова Анна Владимировна** – очный аспирант кафедры биологии Вятского государственного гуманитарного университета, e-mail: tsirkin@list.ru

2. **Циркин Виктор Иванович** – д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии Казанского государственного медицинского университета, профессор кафедры биологии Вятского государственного гуманитарного университета, e-mail: tsirkin@list.ru

3. **Кунишин Алексей Александрович** – к.б.н., доцент кафедры медико-биологических дисциплин Вятского социально-экономического института, внештатный научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Физиологии мышц и биологически активных веществ» кафедры биологии Вятского государственного гуманитарного университета, e-mail: valeology@vshu.kirov.ru

УДК 612.63.02

Г.Н. Ходырев¹, С.Л. Дмитриева², А.В. Новоселова², С.В. Хлыбова², В.И. Циркин^{1,3}

ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ, В РОДАХ И ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ

G.N. Khodyrev, S.L. Dmitrieva, A.V. Novoselova,
S.V. Khlybova, V.I. Tsirkin

CHANGES OF HEART RATE VARIABILITY DURING PREGNANCY, INTRAPARTUM AND POSTPARTUM

¹Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

²Кировская государственная медицинская академия, г. Киров

³Казанский государственный медицинский университет, г. Казань

Оценивали состояние ВНС по вариабельности сердечного ритма (ВСР) у 377 женщин, используя медицинские диагностические системы (МДС) «Валента» и «Нейрон-Спектр-3», отличающиеся анализируемыми диапазонами HF-, LF- и VLF-волн кардиоинтервалограммы. Установили, что значения спектральных показателей (n=10) ВСР, в отличие от временных (n=16), зависят от

типа МДС. Судя по динамике всех 26 показателей, ВСП до беременности не зависит от фазы менструального цикла. При неосложненной беременности ВСП снижается в I триместре (это говорит о повышении активности симпатического отдела), достигает минимума во II триместре, сохраняясь на этом уровне до 10–5 суток до родов, после чего возрастает, оставаясь, однако, ниже, чем до беременности. На этом уровне ВСП сохраняется в латентную фазу I периода родов, а после родов постепенно возрастает и на 5 сутки становится почти такой же, как до беременности. Значения всех показателей ВСП рекомендуется использовать в акушерской практике при оценке состояния ВНС у беременных, рожениц и родильниц.

Ключевые слова: вегетативная нервная система, вариабельность сердечного ритма, беременность, роды.

Current research contains evaluated status of vegetative nervous system (VNS) by heart rate variability (HRV) among 377 women using medical diagnostic systems (MDS) «Valenta» and «Neuron-Spectr-3» with different ranges of analyzed HF-, LF- and VLF-waves of kardiointervalogramma. It is found that the values of spectral indicators ($n = 10$) of HRV unlike temporary ($n = 16$) depend on the type of MDS. Based upon dynamics of all 26 HRV indicators before pregnancy does not depend on the phase of menstrual cycle. During uncomplicated pregnancies HRV is reduced in the I trimester (this indicates an increase in activity of the sympathetic part), reaches its minimum in the II trimester remaining at this level up to 10–5 days before giving birth, then increases but remains however lower than before pregnancy. At this level HRV remains in a latent phase during I stage of labor and after giving birth gradually increases and after 5 days becomes almost the same as before pregnancy. All HRV values are recommended to use in obstetric practice in assessment of VNS during pregnancy, intrapartum and postpartum.

Key words: vegetative nervous system, heart rate variability, pregnancy, labor.

В последние годы анализ вариабельности сердечного ритма (ВСП), позволяющий оценивать состояния симпатического (СО) и парасимпатического (ПО) отделов вегетативной нервной системы (ВНС) по данным кардиоинтервалографии (КИГ), проведен в отношении небеременных и беременных [4, 5, 12, 14, 15] женщин. Установлено, что при неосложненном течении беременности ВСП снижается [4, 5, 14]. Эти данные косвенно свидетельствуют о повышении активности СО ВНС при беременности. Вместе с тем не исследовалась ВСП у рожениц и родильниц. До настоящего времени открытыми остаются вопросы, касающиеся информативности временных и спектральных показателей ВСП и природы процессов, лежащих в основе изменения ВСП у беременных.

Существуют различные медицинские диагностические системы (МДС) для исследования ВСП, например, «Валента» фирмы ООО «Компания Нео» (СПб) и «Нейрон-Спектр-3» фирмы «Нейрософт» (Иваново). Отметим, что в указанных МДС анализ спектральных характеристик происходит в разных частотных диапазонах: МДС «Валента» анализирует быстрые (HF-), медленные (LF-) и очень медленные (VLF-) волны КИГ соответственно в диапазонах 0,1–0,5 Гц, 0,03–0,1 Гц и 0,003–0,03 Гц [2], а МДС «Нейрон-Спектр-3» – в диапазонах 0,15–0,4 Гц, 0,04–0,15 Гц и 0,003–0,04 Гц [6], которые соответствуют международным стандартам применения метода ВСП в клинической практике и кардиологических исследова-

ниях [13]. Поэтому возникает вопрос о сопоставимости показателей ВСП, полученных с помощью различных МДС, например, «Валенты» и «Нейрон-Спектр-3». Кроме того, в литературе мы не нашли работ, в которых бы в единых методических условиях и при использовании полного набора временных и спектральных показателей и различных МДС была бы проведена оценка ВСП у женщин до и во время беременности, в родах и послеродовом периоде. С учетом всех этих моментов и перспективности применения КИГ в акушерстве нами была сформулирована цель: в единых методических условиях проанализировать 16 временных и 10 спектральных показателей ВСП у небеременных, беременных (в I-м, II-м и III-м триместрах беременности, в том числе за 10–5, 3–2 и 1 суток до родов), в латентную фазу I периода срочных родов и на 1–2, 3–4 и 5 сутки после родов, используя с этой целью два вида МДС – «Валента» и «Нейрон-Спектр-3».

Объекты и методы исследования

В исследование включены 377 женщин, у которых течение беременности, родов и послеродового периода не сопровождалось соматическими или акушерскими осложнениями. Они были разделены на 11 групп. Группа 1 – 70 небеременных женщин, находящихся в фолликулярной фазе цикла (35) или в лютеиновой (35); группа 2 – 23 женщины в I триместре беременности (9,2±1,4 недель); группа 3 – 28 женщин во II триместре (21±1,4 недель); группа 4 – 30 женщин в III триместре (31±1,3 недель, т.е. за 50–30 суток до родов); группа 5 – 67 женщин за 10–5 суток до родов; группа 6 – 48 женщин за 3–2 суток до родов; группа 7 – 44 женщины за 1 сутки до родов; группа 8 – 28 женщин в латентную фазу I периода родов; группа 9 – 14 женщин на 1–2 сутки после родов; группа 10 – 15 женщин на 3–4 сутки после родов и группа 11 – 20 женщин на 5 сутки после родов. Часть женщин исследовали с помощью МДС «Валента» (подгруппы А), а часть – с помощью МДС «Нейрон-Спектр-3» (подгруппы Б). По техническим причинам в группах 8, 9 и 10 регистрацию КИГ проводили лишь с помощью «Нейрон-Спектра-3», т.е. только в подгруппах Б. В обеих подгруппах кардиоинтервалографию проводили в положении лежа на спине (у небеременных и родильниц) или на боку (у беременных и рожениц), регистрируя при этом ЭКГ во II стандартном отведении в течение 3–5 мин (строго 300 кардиоциклов) при использовании МДС «Валента», либо строго 5 мин (350–470 кардиоциклов) при использовании МДС «Нейрон-Спектр-3». Анализировали 16 временных (рис. 1) и 10 спектральных показателей ВСП (рис. 2).

Статистический анализ результатов исследования проводили с использованием программы BioStat2009 Professional. 5.8.4. (фирма Analyst Soft) и представляли их в виде $M \pm m$. Различия оценивали по критерию Стьюдента, считая их достоверными при $p < 0,05$. Нормальность распределения рядов определяли по критериям Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка и Д'Агостино [3].

Результаты исследования

Временные показатели ВСП. Установлено (рис. 1, листы I и II) что значения 5 показателей ВСП при беременности возрастают (АМО и индексы – ИН, ПАПР, ВПР и ИВР), а значения остальных 11 показателей снижаются (М, Мо, Ме, R-R min, R-R max, CV, SDNN, pNN50, RMSSD, ΔX и дисперсия). Установлено, что значения всех 16 временных показателей ВСП на различных этапах репродуктивного процесса не зависят от вида МДС – на рис. 1 видно, что на каждом из этапов репродуктивного процесса белые столбцы (данные МДС «Валента») не отличаются достоверно по высоте от темных столбцов (данные МДС «Нейрон-Спектр-3»). Это говорит о возможности использования любых МДС для оценки временных показателей у небеременных, беременных, рожениц и родильниц.

Спектральные показатели ВСП. Выявлено, что значения всех спектральных показателей явно зависят от типа МДС. Из рис. 2 видно, что значения, полученные с помощью МДС «Нейрон-Спектр-3» (темные столбцы), как правило, достоверно отличаются от значений, полученных с помощью МДС «Валента» (белые столбцы). В то же время динамика значений 9 показателей не зависела от типа МДС. Исключение представляют относительная мощность LF – данные МДС «Нейрон-Спектр-3» указывают на рост ее значений при беременности, а данные МДС «Валента» говорят о их снижении. Все эти различия мы связываем с тем, что обе МДС отличаются между собой по диапазону анализируемых частот HF-, LF- и VLF-волн. Это означает, что при изучении спектральных показателей ВСП необходимо учитывать, какой конкретно частотный диапазон волн подвергается анализу.

Нами также установлено (рис. 2), что значения 4 показателей возрастают при беременности и постепенно восстанавливаются после родов. Это нормированная мощность LF, относительная мощность VLF и отношение LF/HF (обе МДС), а также относительная мощность LF (МДС «Нейрон-Спектр-3»). Значения остальных 6 спектральных показателей при беременности снижались (обе МДС) – это мощности LF, HF и VLF, общая мощность (TP), нормированная мощность HF и относительная мощность HF. Помимо этого, согласно данным, полученным на МДС «Валента», при беременности снижаются значения относительной мощности LF.

В целом изменение значений всех 10 спектральных показателей, зарегистрированных с помощью МДС «Нейрон-Спектр-3», и значения 9 спектральных показателей, зарегистрированных с помощью МДС «Валента» (рис. 2) подтверждают основной наш вывод о том, что при неосложненном течении беременности уже в I триместре ВСП снижается, достигая минимальных значений во II и III триместрах, а за 10–5 суток до родов ВСП начинает постепенно восстанавливаться, почти достигая к 5 суткам значений, характерных для небеременных женщин. Обе МДС позволяют выявить эту закономерность в отношении общей мощности (TP) и мощности VLF.

«Валента» это позволяет выявить в отношении абсолютной, нормированной и относительной мощности HF, относительной мощности LF, относительной мощности VLF и отношения LF/HF, а МДС «Нейрон-Спектр-3» – в отношении мощности LF.

Обсуждение результатов исследования

Результаты наших исследований подтверждают данные литературы о том, что ВСП небеременных женщин не зависит от фазы менструального цикла [8, 12], а при беременности (уже в I триместре) снижается [4, 14]. Это с учетом природы показателей ВСП [1, 2, 6, 13] косвенно указывает на рост активности СО ВНС и/или на снижение активности ПО ВНС на этом этапе репродукции. Впервые показано, что за 10–5 суток до срочных родов ВСП возрастает, хотя все еще остается ниже, чем до беременности. Это говорит о том, что на этом этапе репродукции происходит снижение активности СО и/или рост активности ПО. Впервые обнаружено, что в латентную фазу I периода ВСП сохраняется такой же, как за сутки до родов. Это означает, что в этот момент существенного изменения активности СО и/или ПО не происходит. Новыми являются и наши данные о том, что в послеродовом периоде ВСП постепенно восстанавливается до уровня, характерного для небеременных, который, судя по многим показателям ВСП, почти достигается на 5 сутки после родов (т.е. в этот момент активность СО и/или ПО становится почти такой же, как до беременности).

Ранее считалось, что снижение ВСП при беременности (следовательно, и рост активности СО ВНС) является следствием формирования стресса [4, 14]. В более ранних наших работах [11] мы предположили, что снижение ВСП связано не столько с развитием стресса, сколько с появлением в крови эндогенного сенситизатора бета-адренорецепторов (ЭСБАР), благодаря которому существенно повышается эффективность активации бета-АР миокарда.

Действительно, повышение содержания ЭСБАР в крови, моче и околоплодных водах у женщин при беременности было установлено в нашей лаборатории [7, 8, 10].

Данные нашей лаборатории, свидетельствующие о снижении у женщин во время беременности М-холинореактивности эритроцитов [9] и изолированного миоэлектрического ритма [8], позволяют также считать, что помимо повышения активности СО ВНС и повышения содержания в крови ЭСБАР, при беременности снижается эффективность активации М-холинорецепторов (М-ХР) миокарда, т.е. уменьшается влияние ПО ВНС на сердечный ритм. Это все вместе и приводит к снижению ВСП во время беременности. Мы предполагаем, что причиной снижения влияния ПО ВНС на сердечный ритм является уменьшение синтеза М-ХР в миокарде, которое одновременно происходит и в миоцитах матки, а косвенно отражается в снижении М-холинореактивности эритроцитов.

Очевидно, что по мере развития беременности, в том числе по мере увеличения массы плода, повышается потребность организма матери в энергетическом

Лист I.

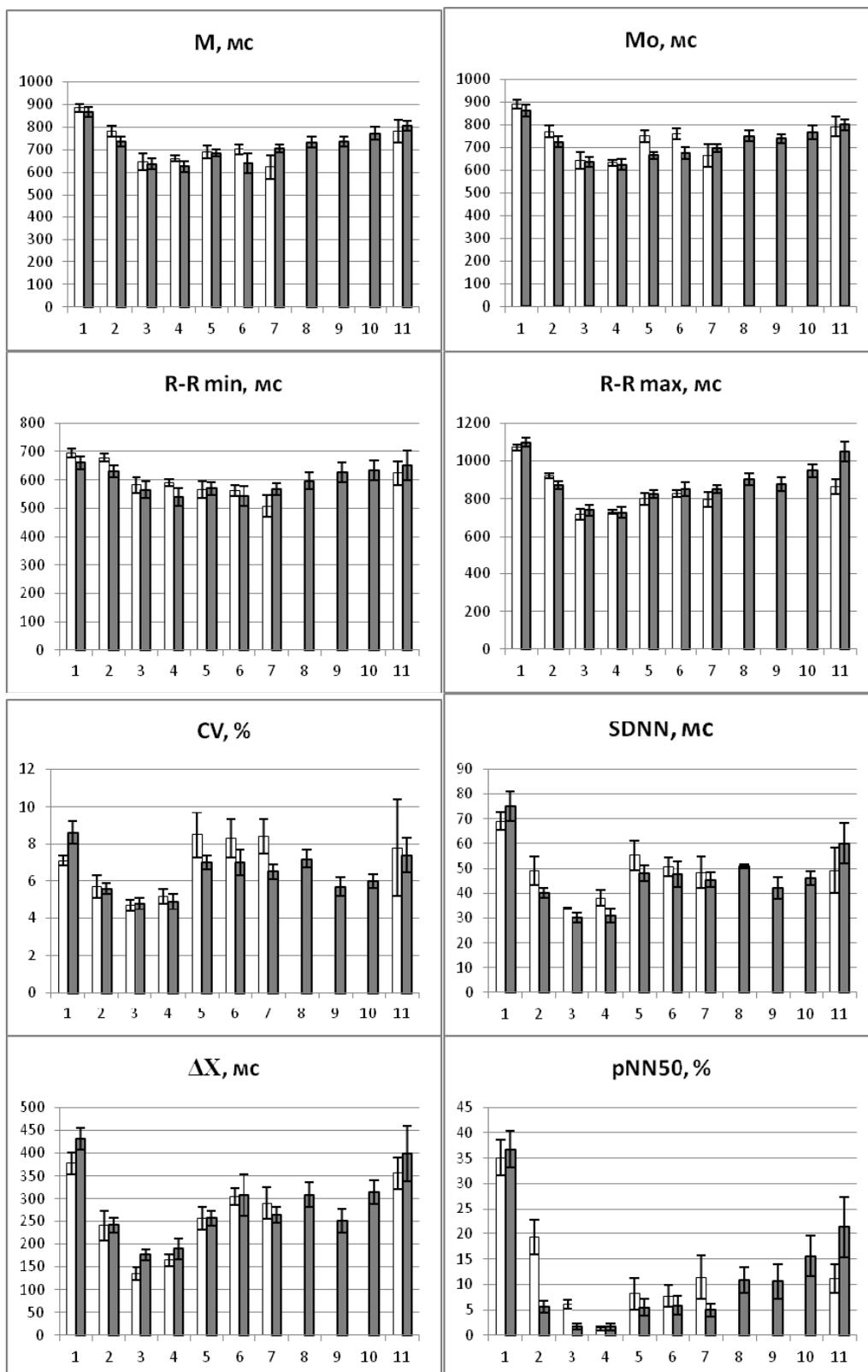
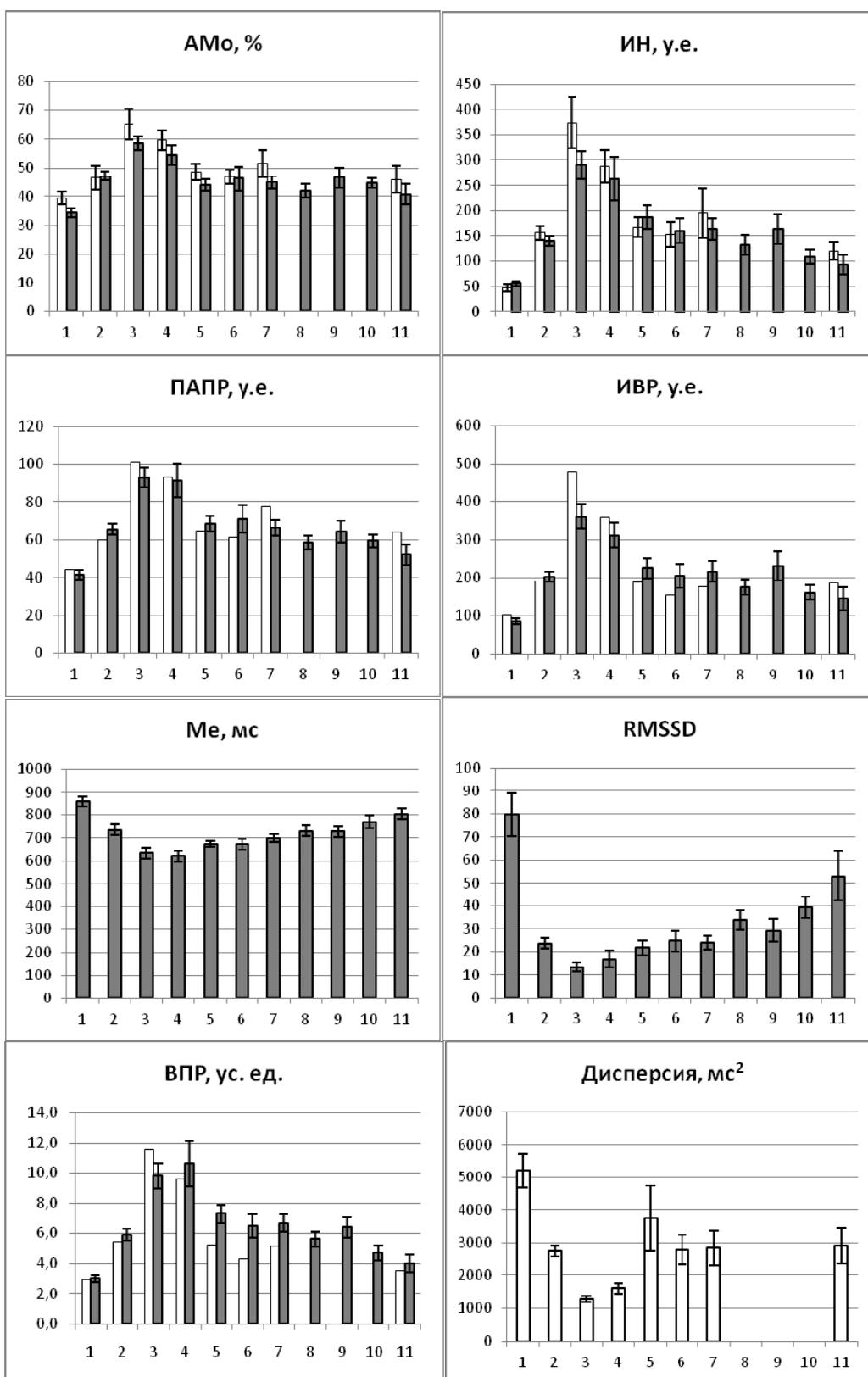


Рис. 1 (лист I и II). Временные показатели ВСП на разных этапах репродуктивного процесса у женщин, зарегистрированные с помощью МДС «Валента» (светлые столбцы) и «Нейрон-Спектр-3» (тёмные столбцы)

Примечание: Цифры под столбцами: 1 – до беременности; 2 – I триместр; 3 – II триместр; 4 – III триместр (50–30 сут. до родов); 5 – 10–5 сут. до родов; 6 – 3–2 сут. до родов; 7 – сут. до родов; 8 – латентная фаза первого периода родов; 9 – 1–2 сут. после родов; 10 – 3–4 сут. после родов; 11 – 5 сут. после родов. Надписи на панелях: М – математическое ожидание; Mo – мода; RR-min – минимальный интервал RR; RR-max – максимальный интервал RR; CV – коэффициент вариации; SDNN – стандартное отклонение величин нормальных интервалов; ΔX – вариационный размах; pNN50 – процент последова-

Лист II.



тельных интервалов NN, различие между которыми превышает 50 мс; АМо – амплитуда моды; ИН – индекс напряжения ($АМо/(2\Delta X * Мо)$); ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции ($АМо/Мо$); ИВР – индекс вегетативного равновесия ($АМо/\Delta X$); ВПР – вегетативный показатель ритма ($1/Мо * \Delta X$); Me – медиана; RMSSD – квадратный корень из среднего квадратов разностей величин последовательных пар интервалов NN. В группах 8, 9 и 10 регистрацию с помощью МДС «Валента» не проводили. Во всех группах не рассчитывали Me и RMSSD при использовании МДС «Валента» и дисперсию при использовании МДС «Нейрон-Спектр-3».

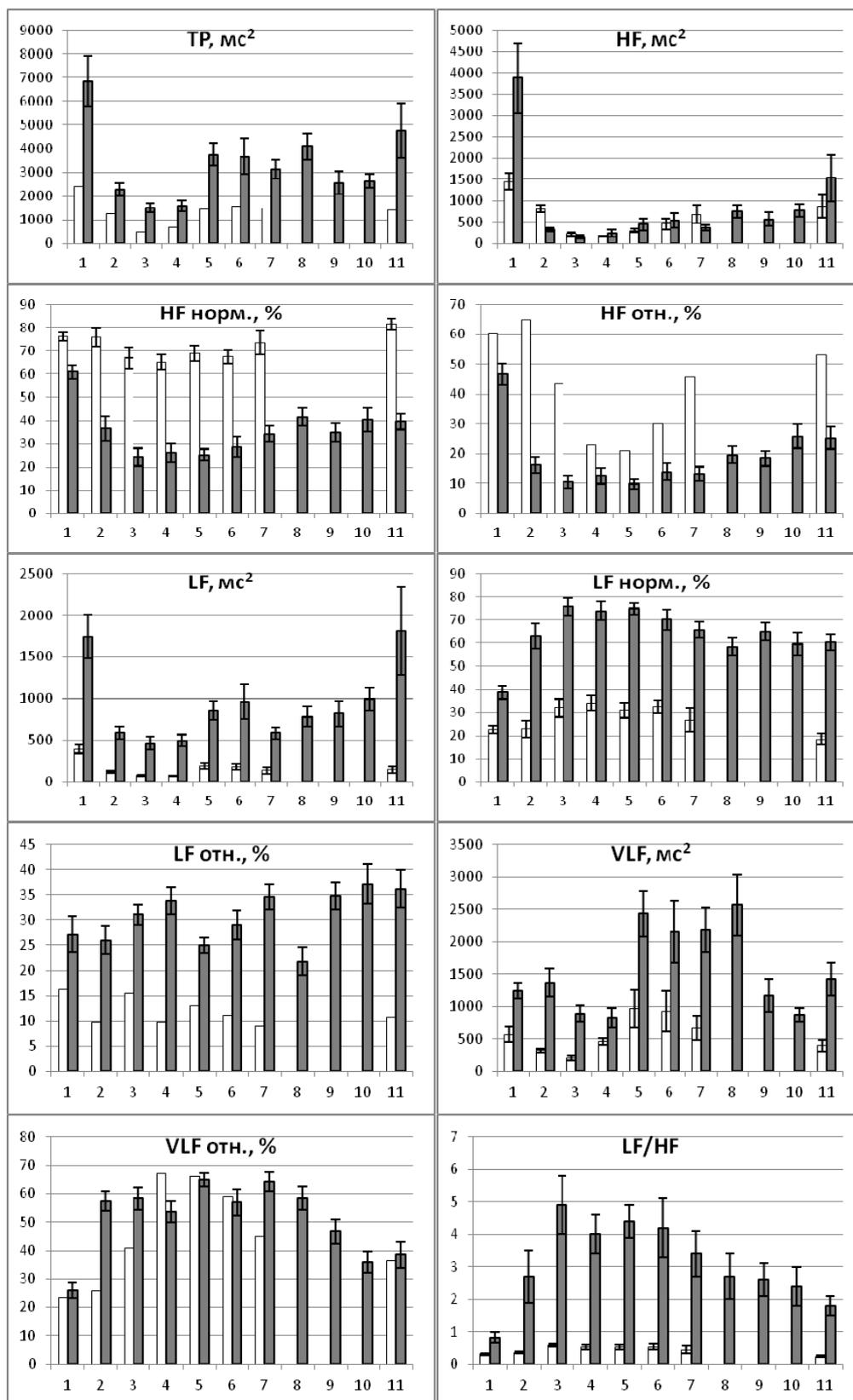


Рис. 2. Спектральные показатели ВСП на разных этапах репродуктивного процесса у женщин, зарегистрированные с помощью МДС «Валента» (светлые столбцы) и «Нейрон-Спектр-3» (тёмные столбцы).

Примечание: HF – мощность быстрых волн; LF – мощность медленных волн; VLF – мощность очень медленных волн; TP – общая мощность спектра (HF+LF+VLF); HFотн. – относительная мощность быстрых волн ($100 \cdot HF/TP$); LFотн. – относительная мощность медленных волн ($100 \cdot LF/TP$); VLFотн. – относительная мощность очень медленных волн ($100 \cdot VLF/TP$); HFнорм. – нормированная мощность быстрых волн ($100 \cdot HF/(HF+LF)$); нормированная мощность медленных волн ($100 \cdot LF/(HF+LF)$); отношение LF/HF. Нумерация групп – как на рис. 1. В группах 8, 9 и 10 регистрацию ВСП с помощью МДС «Валента» не проводили.

обеспечении этих процессов. Для их удовлетворения должна возрастать интенсивность кровообращения. По этой причине во II триместре активность СО ВНС возрастает еще в большей степени, а активность ПО ВНС, вероятно, снижается. Все это проявляется в до-полнительном уменьшении ВСР в этот период.

Предродовое частичное восстановление ВСР указывает на то, что подготовка организма матери к родам начинается уже за 10–5 суток до родов (вероятно, дальнейшие исследования должны уточнить этот срок). Она проявляется в том, что на фоне относительно высокой эффективности влияния СО ВНС на сердце вновь повышается способность ПО ВНС (вагуса) оказывать тормозное влияние на сердечный ритм. Как известно [8], ПО ВНС играет важнейшую роль в активации процессов репарации, которые необходимы для нормального течения родового процесса. Полагаем, что восстановление эффективности влияния ПО ВНС на сердечный ритм связано с восстановлением М-холинореактивности миокарда. Это представление основано на наших данных о предродовом повышении М-холинореактивности эритроцитов [9].

Полагаем, что в родах сохраняется паритет между степенью влияния СО ВНС и ПО ВНС на деятельность сердца.

Постепенное восстановление ВСР в послеродовом периоде указывает на то, что на этом этапе репродукции снижается эффективность активации бета-АР со стороны СО ВНС и катехоламинов (в том числе за счет снижения уровня в крови ЭСБАР), а также усиливается влияние на сердце со стороны ПО ВНС. Поэтому уже на 5 сутки после родов, т.е. к моменту выписки женщины из акушерского стационара, механизмы регуляции сердечной деятельности становятся почти такими же, как у небеременных женщин.

В данной работе мы не ставили перед собой цель выявить, какие из 26 параметров ВСР наиболее информативны и клинически значимы. Это задача будущих исследований. Но уже сегодня можно утверждать, что значения временных показателей ВСР не зависят от вида МДС, а значения спектральных показателей существенно зависят от нее. Представленные на рис. 1 и 2 значения временных и спектральных (для МДС «Валента» и для МДС «Нейрон-Спектр-3») показателей могут быть использованы в клинической практике в качестве нормативов для женщин с неосложненным течением беременности, родов и послеродового периода. Более ранние наши исследования показывают [10], что ВСР можно использовать для диагностики угрозы преждевременных родов, гестоза и плацентарной недостаточности, так как при этих акушерских осложнениях значения показателей ВСР существенно отличаются от вышеприведенных нормативов.

Выводы

1. Оценка 16 временных и 10 спектральных показателей variability сердечного ритма (ВСР), проведенная с целью оценки состояния симпатического (СО) и парасимпатического (ПО) отделов ВНС

у 377 женщин с использованием двух медицинских диагностических систем (МДС) – «Валента» и «Нейрон-Спектр-3», показала, что значения спектральных показателей, в отличие от временных, зависят от типа МДС, т.е. от анализируемых диапазонов HF-, LF- и VLF- волн кардиоинтервалограммы.

2. Судя по всем 26 показателям, ВСР до беременности не зависит от фазы менструального цикла, а при неосложненной беременности снижается уже в I триместре (это говорит о повышении активности СО и снижении активности ПО), достигает минимума во II триместре, сохраняясь на этом уровне до 10–5 суток до родов, после чего возрастает, оставаясь, однако, ниже, чем до беременности. На этом уровне ВСР сохраняется и в латентную фазу I периода родов, а после родов постепенно возрастает и на 5 сутки становится почти такой же, как до беременности.

Список литературы

1. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине // Физиология человека. 2002. Т. 28, № 2. С. 70–82.
2. Березный Е.А., Рубин А.М., Утехина Г.А. Практическая кардиоритмография. СПб: НОО, 2005. 140 с.
3. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 459 с.
4. Гудков Г.В., Поморцев А.В., Федорович О.К. Комплексное исследование функционального состояния вегетативной нервной системы у беременных с гестозом // Акуш. и гинекол. 2001. № 3. С. 45–50.
5. Дмитриева С.Л., Ходырев Г.Н., Хлыбова С.В., Циркин В.И. Изменение variability сердечного ритма накануне срочных родов и в послеродовом периоде // Медицинский альманах. 2010. № 4. С. 112–115.
6. Михайлов В.Н. Variability ритма сердца. Опыт практического применения метода. – Иваново, 2000. 182 с.
7. Сизова Е.Н., Циркин В.И. Физиологическая характеристика эндогенных модуляторов β -адрено- и М-холинореактивности. Киров: Изд-во ВСЭИ, 2006. 183 с.
8. Циркин В.И., Дворянский С.А., Ноздрачев А.Д. и др. Адреномодулирующие эффекты крови, ликвора, мочи, слюны и околоплодных вод человека // ДАН. 1997. Т. 352. № 1. С. 124–126.
9. Циркин В.И., Хлыбова С.В., Крысова А.В. и др. Изменение адрено- и холинореактивности эритроцитов женщин на протяжении менструального цикла и беременности. //Актуальные вопросы современной физиологии и медицины: Материалы межрегиональной научно-практической конференции. Ижевск: ИГМА, 2010. С.132–134.
10. Хлыбова С.В. Состояние адренергического механизма и содержание свободных аминокислот при физиологическом течении гестационного процесса и ряде акушерских осложнений // Автореф. дис. ... д.м.н. М.: РУДН, 2007. 33 с.
11. Хлыбова С.В., Циркин В.И., Дворянский С.А. и др. Variability сердечного ритма у женщин при физиологическом и осложненном течении беременности // Физиология человека. 2008. Т. 34, № 5. С. 97–105.
12. Bai X., Li J., Zhou L., Li X. Influence of the menstrual cycle on nonlinear properties of heart rate variability in young women // Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. 2009. Vol. 297, № 2. – P. 765–774.
13. Camm J., Malik M., Bigger T. et al. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use// European Heart Journal. 1996. № 17. P. 354–381.
14. Kuo C., Chen G., Yang M. et al. Biphasic changes in

autonomic nervous activity during pregnancy // Br. J. Anaesth. 2000. Vol. 84, № 3. P. 323–329.

15. Leicht A., Hirning D., Allen G. Heart rate variability and endogenous sex hormones during the menstrual cycle in young women // Exp. Physiol. 2003. Vol. 88, № 3. – P. 441–446.

Сведения об авторах

1. **Ходырев Григорий Николаевич** – аспирант естественно-географического факультета Вятского государственного гуманитарного института, e-mail: Gph3@mail.ru

2. **Дмитриева Светлана Леонидовна** – заочный аспирант кафедры акушерства и гинекологии института постдипломного образования Кировской государственной медицинской академии, врач акушер-гинеколог Северной городской клинической больницы, г. Киров, e-mail: swdmitr09@yandex.ru

3. **Новоселова Анна Вячеславовна** – заочный аспирант кафедры акушерства и гинекологии института постдипломного образования Кировской государственной медицинской академии, врач гинеколог Кировской городской клинической больницы № 7, e-mail: anyanovoselova@yandex.ru

4. **Хлыбова Светлана Вячеславовна** – д.м.н., доцент, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии института постдипломного образования Кировской государственной медицинской академии, e-mail: svekhllybova@yandex.ru

5. **Циркин Виктор Иванович** – д.м.н., профессор кафедры нормальной физиологии Казанской медицинской академии, профессор кафедры биологии Вятского государственного гуманитарного университета, e-mail: tsirkin@list.ru

УДК 616.33-072

Р.А. Шамсутдинова, А.Я. Чепурных, Е.А. Савиных

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КИСЛОТООБРАЗУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА

R.A. Shamsutdinova, A.Y. Chepurnykh, E.A. Savinykh

MODERN METHODS OF GASTER ACIDULOUS ELEMENT FUNCTION

*Кировская государственная медицинская
академия*

Определение секреции желудочного сока является важным критерием для оценки функционального и морфологического состояния слизистой оболочки желудка. В статье дан обзор основных методов исследования кислотообразующей функции желудка в настоящее время.

Ключевые слова: методы исследования, желудок, секреция, pH-метрия.

Determination of gastric acid secretion is an important criterion for evaluating functional and morphological state of the gastric mucosa. Present work contains reviews of the main methods in studies of gaster acid-forming function at this time.

Key words: research methods, gaster, secretion, pH-metry.

Общеизвестным является факт широкой распространенности заболеваний гастродуоденальной зоны (ГДЗ) в популяции. По данным многоцентровых исследований, распространенность в популяции хронического гастрита (ХГ) достигает 40–50%, а язвенной болезни (ЯБ) – до 10%. Несмотря на то, что в настоящее время отмечается тенденция к устойчивому снижению частоты язвенной болезни, в США ежегодно регистрируется примерно 500000 первичных случаев и 4 млн. рецидивов заболевания. Масштабы распространенности заболевания в России не уступают показателям в США. В патогенезе заболеваний гастродуоденальной зоны ведущая роль принадлежит соляной кислоте. В связи с чем выявление нарушений кислотной продукции и подбор индивидуальных схем лечения с включением препаратов, регулирующих желудочную секрецию, является весьма актуальным.

Все методы исследования желудочной секреции можно разделить на зондовые и беззондовые. Беззондовые методы определения кислотности с помощью ионообменных смол по степени окрашивания мочи (ацидотест, гастротест и др.) дают ориентировочное представление о желудочной секреции и практически не используются из-за низкой информативности. [3, 4, 12, 13, 14, 16].

Из зондовых методов в настоящее время в клинической практике при исследовании кислотной продукции желудка используются аспирационно-титрационный и внутрижелудочная pH-метрия.

Аспирационно-титрационный (фракционный) – является ранним методом исследования желудочной секреции. Этот метод имеет свои достоинства: он достаточно прост, доступен и информативен, позволяет оценить кислотную продукцию в желудке. В основе аспирационно-титрационного метода лежит аспирация содержимого желудка с помощью тонкого зонда с последующим титрованием полученного содержимого. Противопоказаниями к проведению аспирационно-титрационному исследованию желудочной секреции являются сердечно-сосудистая патология (ишемическая болезнь сердца, высокая артериальная гипертензия, сердечно-сосудистая недостаточность, легочно-сердечная недостаточность, аневризма аорты, тяжелый системный атеросклероз), почечно-печеночная недостаточность, аллергические реакции, сахарный диабет с тяжелым клиническим течением, дивертикулы пищевода, недавнее пищеводно-желудочное кровотечение, заболевания носоглотки.

Существует большое количество модификаций данного метода: по Н.И. Лепорскому, по Вертянову – Новикову, по Ламблену и др. Для стимуляции секреции на более ранних этапах применения аспирационно-титрационного метода использовались энтеральные пробные завтраки. В литературе описано более 100 таких завтраков, но практическое применение нашли лишь некоторые из них [8, 11]: по Лепорскому – 200 мл капустного сока, по Петровой – 300 мл 7%-ного капустного отвара, по Зимницкому – 300 мл мясного бульона, по Эрману – 300 мл 5%-ного раствора алкоголя, по Качу и Кальку – 0,5 г кофеина на 300 мл воды, по Боас-Эвальду – 35 г черствого белого хлеба и 400 мл теплого чая.