

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЖЕНЩИН В ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛАТЕРАЛЬНОЙ КОНСТИТУЦИИ И ГЕСТАЦИОННЫХ АСИММЕТРИЙ

Капустян Е.Г.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: legkap@mail.ru

В статье представлены данные о спектральных характеристиках вегетативной регуляции сердечного ритма у женщин в послеродовом периоде. Высокая активность регуляторных систем по показателю суммарной мощности спектра была выявлена у амбидекстров с амбиплацентой, в меньшей степени у амбидекстров с левосторонней и правосторонней локализацией плаценты и левшей с правой плацентой. Повышение парасимпатической активности у амбидекстров с амбилатеральным расположением плаценты, в меньшей степени у амбидекстров с левой, левшей с правой и правшей вне зависимости от расположения плаценты. Равнозначное соотношение высокочастотного и низкочастотного компонентов у амбидекстров с амбиплацентой свидетельствовало об эгалитарной модуляции сердечного ритма. При переходе из положения «лежа» в положение «стоя» падение значений высокочастотной составляющей спектра, максимально выраженное у левшей и правшей с контрлатеральным расположением плаценты, говорило о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела нервной системы (преобладания центрального контура регуляции сердечного ритма). Наибольшая устойчивость спектральных характеристик вариабельности сердечного ритма выявлена у левшей с левосторонней локализацией плаценты. Наиболее дезадаптивны по характеру зарегистрированных спектральных параметров как в состоянии функционального покоя, так и при ортостатической пробе, оказались амбидекстры с амбилатеральным расположением плаценты.

Ключевые слова: вегетативная регуляция, сердечный ритм, ортостатическая проба, латеральный поведенческий профиль асимметрий, послеродовый период, гестационная асимметрия.

SPECTRAL CHARACTERISTICS OF HEART RATE VARIABILITY WITH WOMEN IN POSTNATAL PERIOD DEPENDING ON LATERAL CONSTITUTION AND GESTATIONAL ASYMMETRY

Kapustyan E.G.

FSBI "Rostov Scientific-Research Institute of Obstetrics and Pediatrics" of the Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, e-mail: legkap@mail.ru

The article presents data on the spectral characteristics of the autonomic regulation of the heart rate with women in the postnatal period. High activity of regulatory systems in terms of the total power spectrum TP was detected in ambidexterity with ambiplacent, to a lesser extent in ambidexterity with left and right-handers, and the localization of the placenta with the placenta right. Increased parasympathetic activity in ambidexterity with ambilateral location of the placenta, to a lesser extent in ambidexterity from the left, left-handers and right-handers with the right regardless of the location of the placenta. Equivalent to the ratio of high-frequency and low-frequency components in ambidexterity with ambiplacent indicating an egalitarian modulation of heart rate. In the transition from the "lying" to "standing" drop in the high-frequency component of the spectrum of values, the most pronounced in left-handers and right-handers with the contralateral location of the placenta, spoke about the shift of the vegetative balance towards the predominance of sympathetic nervous system (the predominance of the central contour of heart rhythm regulation). The greatest stability of the spectral characteristics of heart rate variability was found in left-handers with left-sided localization of the placenta. The most desadaptive in character for the spectral parameters in the functional state of rest and during orthostatic test proved ambidexters with ambiplacent.

Keywords: vegetative regulation, heart rate, orthostatic test, a behavioral profile of the lateral asymmetries, postlabor period, gestational asymmetries.

Функционирование репродуктивной системы и всего организма женщины влияет на формирование адаптационной специфики, которое основывается на принципе «симметрии –

асимметрии». Данные литературы свидетельствуют о том, что стереоизомерия женского организма, а также женской репродуктивной системы (плацентарная латерализация), оказывает непосредственное влияние на характер вегетативной регуляции и течение беременности в зависимости от ее характера (правоориентированный, левоориентированный и комбинированный тип функциональной системы «мать-плацента-плод» (ФСМПП)) [1,3,6]. Однако особенности ее «функционального поведения» в послеродовом периоде практически не изучены. Роды являются финальным этапом жизнедеятельности ФСМПП, на котором наступает системный анатомо-функциональный «разлом», заключающийся в нарушении интегративных и коммуникативных связей между подсистемами «мать», «маточно-плацентарный комплекс» и «плод». Изучение пространственной согласованности предгестационных, гестационных и постгестационных процессов в соответствии с индивидуальной латеральной конституцией представляет значительный интерес.

Чрезмерная по интенсивности и длительности стресс-реакция, которой являются беременность и роды, играет немалую роль в формировании неинфекционных (эндогенных) заболеваний, профилактика и терапия которых составляет основную нерешенную проблему современной медицины. «Цена» адаптации отражает общебиологическую закономерность, состоящую в том, что все приспособительные реакции организма обладают лишь относительной целесообразностью [2].

Беременность, роды и послеродовый период являются несомненным физическим и психоэмоциональным стрессом для женщины. Обилие диагностических процедур, изменение привычного образа жизни, беспокойство за состояния собственного здоровья и плод не могут не сказываться на качестве жизни [5,6]. В соответствии с этим необходима разработка новых неинвазивных методов и критериев оценки возможного риска, позволяющих определить предикторы снижения резистентности в зависимости от латеральной конституции и гестационных асимметрий.

Одним из современных методов исследования функционального состояния организма является исследование и анализ вегетативной регуляции сердечного ритма. Известно, что сердце является индикатором адаптационных реакций всего организма, а вариабельность сердечного ритма дает важную информацию о состоянии вегетативной нервной системы и других уровней нейрогуморальной регуляции [1,2,4].

Цель

Изучение особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма в послеродовом периоде в зависимости от стереоизомерии женского организма и гестационных асимметрий.

Материал и методы исследования

Были обследованы 175 женщин послеродового периода (21–46 лет). В зависимости от

характера латерального поведенческого профиля и гестационных асимметрий в обследованной выборке были сформированы подгруппы: амбидекстры с амбиплацентами – 6, амбидекстры с левыми плацентами – 21, амбидекстры с правыми плацентами – 21; левши с амбиплацентами – 8, левши с левыми плацентами – 5, левши с правыми плацентами – 8; правши с амбиплацентами – 6, правши с левыми плацентами – 9 и правши с правыми плацентами – 13 человек.

Для определения исходного латерального поведенческого профиля асимметрий использовался модифицированный тест Аннет (1971).

Данные о локализации плаценты использовались на основании заключения ультразвукового исследования.

У всех обследуемых женщин регистрировался ЭКГ-сигнал в положении лежа на спине во втором стандартном отведении. Продолжительность записи составляла 5 минут. Регистрация ЭКГ – сигнала так же проводилась в состоянии активного ортостаза. У каждого исследуемого проводили анализ 2-х повторных записей по 5 мин. для подтверждения состояния стационарности регистрируемого процесса. Обработка кардиоинтервалограмм и анализ variability сердечного ритма проводились с помощью аппарата «Варикард 2.5.1» и программы «Эским - 6» (Институт внедрения новых медицинских технологий «Рамена», г. Рязань).

Перед началом записи variability сердечного ритма (BCP) исследуемые находились в покое в положении лежа с приподнятым изголовьем в течение 5–10 минут. Исследование BCP проводилось не ранее, чем через 1,5–2 часа после еды, большой физической или стрессовой нагрузки. В лаборатории поддерживалась постоянная температура 20–22 С°. Определялись следующие показатели: TP (mc^2) – суммарная мощность спектра во всех диапазонах; HF (mc^2) – высокочастотные (High Frequency); LF (mc^2) – низкочастотные (Low Frequency); VLF (mc^2) – очень низкочастотные (Very Low Frequency) спектральные характеристики variability сердечного ритма; IC – индекс централизации.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследования спектральных характеристик сердечного ритма, полученные в группе женщин послеродового периода, в зависимости от поведенческого профиля и гестационных асимметрий, представлены в таблицах 1,2,3.

В данных исследованиях проводилась оценка суммарной мощности спектра (TP), отражающей активность регуляторных механизмов и в норме составляющей 1472- 3686 мс. При этом полученные данные свидетельствовали о том, что выраженность этого показателя сердечного ритма была значительно повышена в группе левшей с правосторонним

расположением плаценты, амбидекстров с амбилатеральным, левосторонним и правосторонним расположением плаценты, а также у правшей с левосторонней плацентацией. Полученные данные свидетельствовали о высокой активности регуляторных систем в данных подгруппах. В группе правшей с амбилатерально расположенной плацентой среднеарифметические значения суммарной мощности спектра находились в пределах нормативных показателей. Снижение данного значения было выявлено только в группе левшей с левосторонней локализацией плаценты.

Таблица 1

Спектральные показатели variability сердечного ритма у амбидекстров в послеродовом периоде в зависимости от гестационных асимметрий в состоянии функционального покоя

Группы		TP, мс ²	HF, мс ²	LF, мс ²	VLF, мс ²	LF/HF	VLF/HF	IC
А	Me	12033,55**/**	7142,72**/**	3028,35**/**	1041,55**/**	0,41	0,15**	0,62**
	Kv25%	6907,05	5410,95	995,44	473,46	0,25	0,13	0,39
	Kv75%	15389,08	9063,98	4475,43	1914,65	0,48	0,16	0,66
Л	Me	5132,57*/♦	1915,26*	1098,34*	459,06*	0,56	0,31	0,77**/♦
	Kv25%	1389,02	371,74	454,84	260,26	0,30	0,11	0,49
	Kv75%	16781,70	12456,69	3727,67	2059,49	0,94	0,56	1,64
П	Me	3557,22**/♦	1140,25**	778,47**	342,17**	0,64	0,41**	1,16**/♦
	Kv25%	1186,11	418,13	312,59	148,00	0,32	0,11	0,39
	Kv75%	6548,43	2854,50	2727,88	1039,02	1,45	1,03	2,64

Примечание: А – амбилатеральное расположение плаценты; Л – левосторонне расположение плаценты; П – правосторонне расположение плаценты; TP – суммарная мощность спектра во всех диапазонах; HF - высокочастотные (High Frequency); LF – низкочастотные (Low Frequency); VLF – очень низкочастотные (Very Low Frequency) спектральные характеристики variability сердечного ритма; IC – индекс централизации;

* – достоверность ($p < 0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с амбилатеральным и левосторонним расположением плаценты.

** – достоверность ($p < 0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с амбилатеральным и правосторонним расположением плаценты.

♦ – достоверность ($p < 0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с левосторонним и правосторонним расположением плаценты.

Известно, что мощность высокочастотной составляющей спектра (HF) в норме составляет 448-1551 мс при частоте 0,15-0,40 Гц. Она характеризует вагусный контроль сердечного ритма и связана с дыхательными движениями. Результаты спектрального анализа ВСР этого параметра свидетельствовали о том, что его среднеарифметические значения соответствовали нормативным только в группе амбидекстров с правосторонним и левшей с амбилатеральным расположением плаценты.

В группах амбидекстров с амбилатеральным и левосторонним расположением плаценты, левшей с правой плацентой и правшей вне зависимости от типа гестационной асимметрии приведенные данные указывали на повышение парасимпатической активности у женщин этих групп. При этом самые высокие значения высокочастотного компонента спектральных характеристик были зафиксированы в группе левшей с правой плацентой и амбидекстров с амбилацентой, с существенным различием по сравнению с другими

изучаемыми подгруппами ($p=0,0407-0,0020$). Снижение значения HF отмечалось исключительно у левшей с левосторонней плацентацией, что говорило в пользу преобладания симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Таблица 2

Спектральные показатели variability сердечного ритма у левшей в послеродовом периоде в зависимости от гестационных асимметрий в состоянии функционального покоя

Группы		TP, мс ²	HF, мс ²	LF, мс ²	VLF, мс ²	LF/HF	VLF/HF	IC
А	Me	1915,52*	709,36**	621,81*	354,71**	1,37	0,81**	2,55*/**
	Kv 25%	1059,86	129,90	403,29	230,66	0,48	0,2225	0,69
	Kv 75%	11793,62	5682,58	4510,19	1183,23	2,20	1,5325	3,54
Л	Me	1052,31*/♦	315,19♦	247,60*/♦	185,78♦	1,16	0,72	1,57*
	Kv 25%	624,45	70,55	234,77	128,32	0,48	0,41	1,20
	Kv 75%	1300,50	519,40	367,01	373,69	1,86	1,50	3,36
П	Me	2115,61♦	900,54**/♦	520,508♦	702,31**/♦	0,98	0,14**	0,52**
	Kv 25%	2062,95	150,10	298,29	460,33	0,33	0,04	0,30
	Kv 75%	14803,02	7602,31	2998,11	2324,56	1,02	0,25	0,57

Примечание: А – амбилатеральное расположение плаценты; Л – левосторонне расположение плаценты; П – правосторонне расположение плаценты; TP – суммарная мощность спектра во всех диапазонах; HF – высокочастотные (High Frequency); LF – низкочастотные (Low Frequency); VLF – очень низкочастотные (Very Low Frequency) спектральные характеристики variability сердечного ритма; IC – индекс централизации;

* – достоверность ($p<0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с амбилатеральным и левосторонним расположением плаценты.

** – достоверность ($p<0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с амбилатеральным и правосторонним расположением плаценты.

♦ – достоверность ($p<0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с левосторонним и правосторонним расположением плаценты.

Затем проводилась оценка мощности низкочастотной составляющей спектра (медленные волны 1-го порядка или вазомоторные волны, волны Майера) и ее показателя LF, который в норме составляет 381-1000 мс². Среднеарифметические значения этого параметра спектрального анализа, полученные в настоящем исследовании, имели различия в изучаемых группах. В группе женщин-левшей с правосторонней локализацией плаценты и амбидекстров с амбиплацентой этот показатель имел самые высокие значения и превышал норму более чем в 3 раза. В группах амбидекстров с левосторонним, правшей с лево- и правосторонним расположением плаценты были зафиксированы также более высокие показатели LF относительно нормативных значений. Полученные данные указывали на повышение активности вазомоторного центра. В группе амбидекстров с правой плацентой, левшей с амби- и левой плацентами, правшей с амбиплацентой среднеарифметические значения LF соответствовали физиологической норме.

Далее исследовались особенности структуры спектральной мощности как проявления взаимоотношения периферических осцилляторных процессов. Полученные данные позволили сделать заключение о том, что относительная мощность спектра в трех

диапазонах, отражающая взаимоотношение модуляторов сердечного ритма, у женщин послеродового периода имела существенные различия в зависимости от профиля стереометрии женского организма и гестационных асимметрий. Так, среднеарифметические показатели низкочастотного компонента в группах женщин не превышали таковые высокочастотного компонента ($p=0,0013$). В исследуемых группах левшей с правосторонней плацентой, правшей с лево- и праволокализованной плацентой наблюдалось доминирование высокочастотного компонента ($p=0,0041-0,0027$), что соответствовало дыхательной модуляции. В группе амбидекстров с амбилатеральным расположением плаценты было характерно равнозначное влияние высокочастотного и низкочастотного компонентов ($p=0,0126$), что соответствовало эгалитарной модуляции.

Таблица 3

Спектральные показатели variability сердечного ритма у правшей в послеродовом периоде в зависимости от латерального поведенческого профиля и гестационных асимметрий в состоянии функционального покоя

Группы		TP, мс ²	HF, мс ²	LF, мс ²	VLF, мс ²	LF/HF	VLF/HF	IC
А	Me	2874,075*/**	2001,2**	553,265**	311,54**	0,36	0,165	0,52*
	Kv25%	1408,978	496,9025	309,9625	146,715	0,275	0,06	0,355
	Kv75%	13355,04	8500,888	2381,648	869,305	0,91	0,7425	1,63
Л	Me	5766,68*/♦	3506,9♦	1496,23♦	358,79♦	0,73	0,25	0,94*
	Kv25%	1567,87	595,94	554,55	164,08	0,54	0,22	0,79
	Kv75%	8910,28	4502,57	2900,83	1131,88	1,4	0,47	1,87
П	Me	6800,23**/♦	5470,76**/♦	1084,93**/♦	519,85**/♦	0,46	0,17	0,59
	Kv25%	1844,53	283,56	553,76	213,29	0,28	0,07	0,42
	Kv75%	18600,2	11715	5501,14	1192,95	1	0,5	1,5

Примечание: А – амбилатеральное расположение плаценты; Л – левосторонне расположение плаценты; П – правосторонне расположение плаценты; TP – суммарная мощность спектра во всех диапазонах; HF – высокочастотные (High Frequency); LF – низкочастотные (Low Frequency); VLF – очень низкочастотные (Very Low Frequency) спектральные характеристики variability сердечного ритма; IC – индекс централизации; * – достоверность ($p<0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с амбилатеральным и левосторонним расположением плаценты. ** – достоверность ($p<0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с амбилатеральным и правосторонним расположением плаценты. ♦ – достоверность ($p<0,05$) различий спектральных показателей variability сердечного ритма у женщин с левосторонним и правосторонним расположением плаценты.

Мощность VLF-колебаний variability сердечного ритма является чувствительным индикатором управления метаболическими процессами и хорошо отражает энергодефицитные состояния.

Изучение мощности спектра сверхнизкочастотного компонента (VLF) variability ритма сердца в диапазоне частот 0,003-0,04 Гц (пределы нормы 524-1440 мс²) указывало на то, что в группе амбидекстров с амбиплацентами, правшей с правыми плацентами этот показатель соответствовал нормативным данным, что подтверждало нормальный уровень активности надсегментарного отдела вегетативной нервной системы ($p=0,0001-0,0011$). Во

всех других подгруппах женщин послеродового периода, кроме левшей с правосторонней плацентой, были выявлены пониженные значения сверхнизкочастотного компонента спектрального анализа регуляции сердечного ритма относительно нормы. Исключение составила группа левшей с правосторонним расположением плаценты, у которой было обнаружено повышение уровня данного параметра.

Анализируя спектральные характеристики сердечного ритма при переходе в состояние активного ортостаза, было сформировано более детальное представление об оценке состояния отдельных звеньев механизмов регуляции.

Статистически значимое снижение мощности высокочастотного компонента спектра сердечного ритма (HF) при выполнении ортопробы регистрировалось в группе амбидекстров с амбиплацентой, левшей с амбиплацентами, а максимальное падение уровня данного параметра было выявлено у левшей с правой плацентой и правшей с левой плацентацией, что свидетельствовало о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела нервной системы (центрального контура регуляции). В группах амбидекстров с левосторонним расположением плаценты, левшей с левосторонним, правшей с амби- и правосторонним расположением плаценты уровень остался примерно таким же, как в функциональном покое. Увеличение уровня мощности высокочастотного компонента характеризуется как неадекватная реакция на ортостатическую нагрузку, которая была зафиксирована в группе амбидекстров с правосторонним расположением плаценты.

Мощность низкочастотной составляющей спектра сердечного ритма (LF), которая отражает относительный уровень активности подкоркового вазомоторного центра, в ходе выполнения ортостатической функциональной пробы уменьшилась в группе левшей с правой и правшей с левой плацентой. LF нормализовалась в положении лежа у амбидекстров с амбилатеральным расположением плаценты, а в остальных группах существенно не менялась.

Мощность спектра сверхнизкочастотного компонента ВСР (VLF) при переходе в ортостаз статистически значимо не менялась у амбидекстров с амби- и правшей с правой плацентами. Тогда как в группе амбидекстров с левой и правой плацентой, левшей с амби- и левой плацентой, правшей с амби- и левосторонним расположением плаценты уровень VLF повысился до нормы при переходе в положение «стоя».

Выводы

Проведенный анализ спектральных характеристик variability сердечного ритма у женщин в послеродовом периоде в зависимости от латеральной конституции и гестационных асимметрий в состоянии функционального покоя и при переходе в активный ортостаз выявил повышение парасимпатической активности у амбидекстров с амбилатеральным

расположением плаценты, в меньшей степени у амбидекстров с левой, левшей с правой и правшей вне зависимости от расположения плаценты. Равнозначное соотношение высокочастотного и низкочастотного компонентов у амбидекстров с амбиплацентой свидетельствовало об эгалитарной модуляции сердечного ритма. При переходе из положения «лежа» в положение «стоя» падение значений высокочастотной составляющей спектра, максимально выраженное у левшей и правшей с контрлатеральным расположением плаценты, говорило о смещении вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела нервной системы (преобладания центрального контура регуляции сердечного ритма).

Таким образом, проведенные исследования выявили наибольшую устойчивость у левшей с левосторонней локализацией плаценты. Наиболее дезадаптивны по характеру зарегистрированных спектральных параметров как в состоянии функционального покоя, так и при ортостатической пробе, оказались амбидекстры с амбилатеральным расположением плаценты.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов / Учебник. Изд.: МИА, 2009. – 520 с.
2. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
3. Боташева Т.Л., Палиева Н.В., Радзинский В.Е., Гудзь Е.Б., Заводнов О.П. Влияние метаболического гомеостаза на вегетативный статус женщин в зависимости от стереоизомерии функциональной системы «мать-плацента-плод» // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25143>.
4. Гурфинкель Ю.И. Оценка влияния гипомагнитных условий на капиллярный кровоток, артериальное давление и частоту сердечных сокращений / Ю.И. Гурфинкель, А.Л. Васин, Т.А. Матвеева, М.Л. Сасонко // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2014. – Т. 48, № 2. – С. 24-30.
5. Радзинский В.Е. Акушерская агрессия / В.Е. Радзинский. – М., 2012. – 670 с.
6. Черноситов А.В. Неспецифическая резистентность, функциональные асимметрии и женская репродукция / А.В. Черноситов. – Р/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2000. – 193 с.