

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У БЕРЕМЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ АКТИВНОЙ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЫ

Ю. В. Струк, Н. В. Шаповалова, Н. Ю. Денисова

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ФПК
и ППС ВПО ВГМА им. Н. Н. Бурденко МЗ и СР России, Воронеж

Estimation of the Adaptive Capacities of the Cardiovascular System in Pregnant Females by Active Orthostatic Test

Yu. V. Struk, N. V. Shapovalova, N. Yu. Denisova

Department of Anesthesiology and Reanimatology;
N. N. Burdenko Military State Medical Academy,
Ministry of Health and Social Development of Russia, Voronezh

Целью работы являлось изучение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы (ССС) при нормальной доношенной беременности с помощью активной ортостатической пробы (АОП) и анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР). В исследование было включено 49 женщин из группы низкого риска, находившихся на 38–39 неделе нормально прогрессирующей беременности, и имевших показания к выполнению плановой операции – кесарева сечения. Накануне операции, во время анестезиологического осмотра все беременные выполняли АОП, во время которой непрерывно регистрировалась ЭКГ. Для оценки ВСР использовались 5-минутные фрагменты ЭКГ, записанные соответственно, в положении лежа и стоя. АОП позволила у 37 беременных выявить нормальную реакцию (НР) на ортостаз, у 8 женщин – синдром постуральной ортостатической тахикардии (ПОТ) и у 4 – синдром ортостатической гипотонии (ОГ). При этом не было установлено связи между клиническими характеристиками и типами реакции на АОП. В то же время, сравнение параметров ВСР показало, что для женщин с ПОТ было характерно исходное усиление активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), по сравнению с беременными имевшими НР на ортостаз. Таким образом, оценка параметров ВСР у беременных позволяет заранее оценить адаптационные возможности ССС, что важно учитывать при выборе анестезиологического пособия и способов коррекции гемодинамики при проведении кесарева сечения. *Ключевые слова:* беременность; вариабельность сердечного ритма; симпатическая и парасимпатическая нервная система; кесарево сечение.

The investigation was undertaken to study the adaptive capacities of the cardiovascular system (CVS) in physiological full-term pregnancy, by using the active orthostatic test (AOT) and to analyze cardiac rhythm variability (CRV). The study covered 49 low-risk group females during 38–39-week physiological pregnancy, who had indications for planned surgery - cesarean section. Before surgery, during an anesthesiological examination, all the pregnant females performed AOT during which ECG was continuously recorded. For CRV estimation, 5-min ECG fragments recorded in the standing and lying positions. AOT could reveal a normal orthostatic response (NOR) in 37 pregnant females, postural orthostatic tachycardia (POT) in 8 and orthostatic hypotension in 4. No relationship was found between the clinical characteristics and the types of responses to AOT. At the same time, comparison of CVS demonstrated that the baseline enhanced activity of the sympathetic portion of the autonomic nervous system was typical of females with POT as compared with females showing a NOR. Thus, estimation of CRV parameters in pregnant females permits predetermination of adaptive CVS capacities, which is important to be taken into account in choosing an anesthesiological support and modes of hemodynamic correction when cesarean section is performed. *Key words:* pregnancy, cardiac rhythm variability, sympathetic and parasympathetic nervous system, cesarean section.

Во время беременности в организме женщины наблюдаются существенные изменения состояния сердечно-сосудистой системы, которые с одной стороны, зависят от срока беременности, с другой, определяются наличием собственно акушерской патологии и сопутствующими заболеваниями. При этом, если в первом триместре наблюдается небольшое увеличение объема циркулирующей крови и сердечного выброса со снижением общего сосудистого периферического сопротивления, то к концу беременности наблюдается значительная гиповолемическая гемодилюция. Существенно, осо-

бенно во время родов, возрастает минутный объем кровообращения, заметно меняются ЧСС, систолическое и диастолическое АД [1, 2]. Все эти происходящие гемодинамические сдвиги тесно увязаны и с изменениями вегетативного статуса, точной оценке которого придается большое значение [3].

В настоящий момент наиболее доступным, безопасным и хорошо воспроизводимым методом раздельной количественной оценки симпатовагального баланса вегетативной нервной системы (ВНС) является анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) с помощью компьютерной обра-

ботки последовательных R-R интервалов [4]. Исследования последних лет показали практическую значимость метода для оценки состояния плода и фетоплацентарного кровотока [5], выраженности аортокавальной компрессии [6, 7], прогнозирования развития неблагоприятных исходов при преэклампсии [8, 9], гипотонии во время оперативного родоразрешения [10, 11].

Цель настоящего исследования заключалась в изучении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы при нормальной доношенной беременности у женщин, без сопутствующей соматической патологии накануне планового оперативного родоразрешения. Оценка состояния ССС производилась на основании анализа ВСР при проведении активной ортостатической пробы (АОП).

Материалы и методы

В исследование было включено 49 женщин с нормально прогрессирующей доношенной беременностью, без сопутствующей соматической патологии (заболевания сердечно-сосудистой системы, почек, сахарный диабет и пр.), имевших показания к плановому оперативному родоразрешению путем операции кесарева сечения. Все включенные в исследование женщины относились к группе низкого риска и не имели выраженного гестоза, преэклампсии, HELLP-синдрома, фетоплацентарной недостаточности во время данной или предыдущих беременностей, синдрома аортокавальной компрессии.

Все пациентки подверглись комплексному обследованию, которое включало в себя сбор общего и акушерского анамнеза, физикальный осмотр, антропометрию, проведение лабораторных тестов, запись ЭКГ в 12 стандартных отведениях. Клинический статус беременных оценивался с помощью шкалы Виттингера, а степень анестезиологического риска по шкале ASA.

Дополнительно накануне операции, во время анестезиологического осмотра, выполнялась АОП с регистрацией параметров гемодинамики и параллельной записью ЭКГ для последующего анализа ВСР. Проба проводилась между 13:00 и 16:00 дня в спокойной обстановке при комфортной температуре окружающей среды, не ранее двух часов после приема пищи, при этом исключались прием крепкого чая, кофе, лекарственных препаратов, влияющих на сердечно-сосудистую систему, курение, посторонние звуковые воздействия.

Беременные в соответствии с рекомендациями занимали положение на левом боку и после 10-минутного периода адаптации, в течение 5-и минут проводилась регистрация ЭКГ, и определялся исходный уровень АД. Затем по команде пациентки самостоятельно переходили в вертикальное положение на 10 минут, в течение которых продолжалась непрерывная запись ЭКГ, ежеминутно фиксировались параметры гемодинамики.

Регистрация ЭКГ проводилась портативным цифровым одноканальным регистратором (event recorder) «Поли-Спектр-М» (ООО «Нейрософт» Иваново, Россия) с использованием отведений по Небу. После записи сигнал передавался на IBM совместимый компьютер, где проводилось его редактирование и окончательная обработка с помощью программы Поли-Спектр© Нейрософт (ООО «Нейрософт» Иваново, Россия) с расчетом основных параметров ВСР.

Непосредственно для оценки ВСР использовались 5-минутные фрагменты ЭКГ, записанные в положении лежа и в течение последних 5 минут ортостаза. Временной и спектральный анализ ВСР и интерпретация результатов выполнялись в соответствии со стандартами ESC/NASPE [12] и Российскими методическими рекомендациями [4].

Состояния ВНС оценивались с помощью следующих показателей:

RRNN (мс) — средняя длительность нормальных интервалов RR; SDNN (мс) — стандартное отклонение нормальных интервалов RR за весь рассматриваемый период; RMSSD (мс) — квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар нормальных интервалов RR; СИ — стресс-индекс, характеризующий активность механизмов симпатической регуляции и определяемый по формуле:

$$СИ = \frac{A\text{Mo}}{2\text{Mo}}(\text{PRmax} - \text{PRmin}),$$

где **Mo** и **AMo** — мода и ее амплитуда для данной выборки нормальных интервалов RR; TP (мс²) — общая мощность колебаний длительности нормальных интервалов RR в диапазоне до 0,4 Гц; HF (мс²) — мощность колебаний в высокочастотном диапазоне 0,15–0,4 Гц; LF (мс²) — мощность колебаний в низкочастотном диапазоне 0,04–0,15 Гц; VLF (мс²) — мощность колебаний в диапазоне очень низких частот менее 0,04 Гц; HFnu и LFnu — мощность колебаний в соответствующих диапазонах в нормализованных единицах и отношение LF/HF.

Изменения параметров во время выполнения АОП вычислялось по формуле:

$$\Delta = (\text{X0} - \text{X1}) * 100\% / \text{X0},$$

где **X0** и **X1**, соответственно, значения параметра лежа и стоя. Реакция на ортостаз расценивалась как нормальная (НР), если изменения ЧСС не превышали 10–15 уд/мин, диастолическое АД поднималось не выше 10 мм рт.ст. и незначительно изменялось систолическое АД. Определялись пострепуальная ортостатическая тахикардия (ПОТ), если происходило повышение ЧСС до 120 уд/мин и более или же на 30 уд/мин относительно исходного уровня, ортостатическая гипотония (ОГ), когда происходило снижение систолического АД на 20 мм рт.ст. и/или диастолического на 10 мм рт.ст. [13].

Статистический анализ проводился с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 6.0© (StatSoft Inc. USA). Количественные данные представлялись как среднее арифметическое и стандартное отклонение ($M \pm s$), порядковые как медиана и квартили ($Me, LQ, -UQ$), качественные в виде абсолютных и относительных долей. Для проверки нулевой гипотезы об отсутствии достоверных различий между несколькими несвязанными группами использовался анализ вариаций по Краскелу-Уоллису и критерий χ^2 . Парные сравнения для связанных групп осуществлялись с помощью критерия Вилкоксона. Нулевая гипотеза отклонялась при уровне значимости менее 0,05.

Результаты и обсуждение

Общая характеристика группы представлена в табл. 1. Средние значения массы тела, индекса массы тела и прибавки веса составляли, соответственно, 76,6 кг, 28,1 кг/м² и 12,6 кг.

Основными показаниями к проведению планового оперативного родоразрешения с помощью кесарева сечения служили рубец на матке у 24 жен-

Таблица 1
Клиническая характеристика выборки (n=49)

Параметры	Значение
Возраст (лет)	27,8±4,6
Срок (недель)	39,1±0,7
Вес (кг)	76,6±11,3
Рост (см)	165,3±7,6
ИМТ (кг/м ²)*	28,1±4,0
Прибавка веса (кг)	12,6±4,4
Баллы по шкале Виттингера	2 (2–4)
Роды (первые/повторные)	22 (44,9%)/27(55,1%)
Баллы по шкале ASA	2 (2–2)

Примечание. * — ИМТ — индекс массы тела.

Таблица 2

Изменение показателей гемодинамики при выполнении активной ортостатической пробы ($n=49$)

Параметры	Лежа	Стоя	$\Delta\%$ *
САД (мм рт. ст.)	110,9±11,1	111,2±10,5	0,7±9,3
ДАД (мм рт. ст.)	68,6±9,1	73,3±7,2	8,1±12,9
ЧСС (уд/мин)	86,3±12,3	101,9±14,1	23,0±16,2

Примечание. Результаты представлены как среднее и стандартное отклонение ($M\pm s$); сравнение данных в двух положениях с помощью критерия Вилкоксона. * $\Delta\%$ – изменение параметров при переходе в вертикальное положение.

Таблица 3

Клинические особенности при разных типах реакции на ортостаз

Параметры	Тип реакции		
	НР ($n=37$)	ПОТ ($n=8$)	ОГ ($n=4$)
Возраст (лет)	27 (24–30)	30 (28,5–32)	28 (22,5–32)
Срок (недель)	39 (39–40)	39 (39–39)	40 (39–40)
Вес (кг)	74,1 (67,0–86,0)	74,5 (68,0–85,5)	81,5 (78,0–89,5)
Рост (см)	163,0 (160,0–168,0)	167,0 (164,5–172,0)	168,0 (164,0–172,0)
ИМТ (кг/м ²)	28,3 (24,6–31,8)	25,8 (23,8–29,2)	28,9 (27,6–32,0)
Прибавка веса (кг)	12,0 (10,0–14,0)	10,0 (9,0–13,0)	14,0 (13,0–15,0)
Баллы по шкале Виттлингера	2 (2–4)	2 (1–4)	4 (3–4)
Роды (первые/повторные)	18/19	2/6	2/2

Примечание. Результаты представлены как медиана и нижний и верхний квартили ($Me, LQ-UQ$); сравнение данных между группами с помощью анализ вариаций по Краскелу-Уоллису и критерия χ^2 . ИМТ – индекс массы тела; НР, ПОТ, ОГ – нормальная реакция на ортостаз, постуральная ортостатическая тахикардия и ортостатическая гипотония.

щин (49,0%), узкий таз у 19 (38,6%), тазовое предлежание у 2 (4%), миопия высокой степени у 2 (4%) и длительное бесплодие у 2 (4%) женщин.

Анестезиологическое пособие ранее не получали 23 (47%) беременных. 26 (53%) женщин подвергались обезболиванию в связи с различными оперативными пособиями, однако каких-либо осложнений в последней категории не наблюдалось. Среднее значение анестезиологического риска по шкале ASA равнялось 2 баллам.

Изменение основных параметров гемодинамики при проведении АОП представлены в табл. 2. Переход в вертикальное положение сопровождался незначительным ростом САД на 0,7% ($p=0,5556$), при этом наблюдалось достоверное увеличение ДАД в среднем на 8,1 % ($p<0,0004$) и ЧСС на 23% ($p<0,0001$). В зависимости от величины и направленности изменений параметров гемодинамики у 37 (75,5%) беременных была констатирована НР на ортостаз, у 8 (16,3%) – был выявлен синдром ПОТ и у 4 (8,2%) – ОГ.

Учитывая разнонаправленный характер индивидуальных изменений показателей гемодинамики и ВСР, при проведении АОП было выполнено сравнение клинических особенностей в зависимости от типов реакции на ортостаз. Результаты такого сопоставления представлены в табл. 3.

Из представленных в табл. 3 данных видно, что беременные с разными типами реакции на АОП по возрасту ($p=0,3966$), сроку гестации ($p=0,1885$), весу ($p=0,4410$), росту ($p=0,1776$), ИМТ ($p=0,2787$), прибавке веса ($p=0,2473$), клиническому статусу, выраженному в баллах по шкале Виттлингера ($p=0,5510$) и соотношению перво-

и повторнородящих ($p=0,4647$) между собой достоверно не различались.

Изменения параметров ВСР при выполнении АОП отражены в табл. 4. В вертикальном положении наблюдалось достоверное увеличение диастолического АД и ЧСС в группе НР и только ЧСС в группе ПОТ. Соответственно, в этих же группах в вертикальном положении достоверно уменьшалось значение RMSSD, что отражало ослабление парасимпатического влияния на синусовый узел.

Общая мощность спектра во всех подгруппах была достаточно высокой, однако достоверное увеличение общей мощности спектра при проведении АОП наблюдалось лишь в подгруппе с НР. При этом вклад VLF-компонента достоверно увеличивался у беременных с НР и ПОТ и преобладал над мощностью HF и LF. У беременных с НР в вертикальном положении происходило типичное уменьшение мощности высокочастотных HF и увеличение мощности низкочастотных колебаний LF. Это сопровождалось достоверным увеличением отношения LF/HF с 2,4 до 3,7 и отражало усиление симпатических и ослабление парасимпатических влияний на систему кровообращения [4, 12]. В подгруппах ПОТ и ОГ таких изменений не наблюдалось.

При сравнении подгрупп между собой установлено, что для беременных с синдромом ПОТ было характерно уже в исходном положении более высокое значение СИ (343,5 vs 126 и 177), которое оставалось достоверно более высоким и при переходе в вертикальное положение (324,5 vs 131 и 197). Кроме того, в той же подгруппе беременных с синдромом ПОТ в исходном положении отмечалось достоверно

Изменение параметров гемодинамики и variability сердечного ритма при разных типах реакции на ортостаз

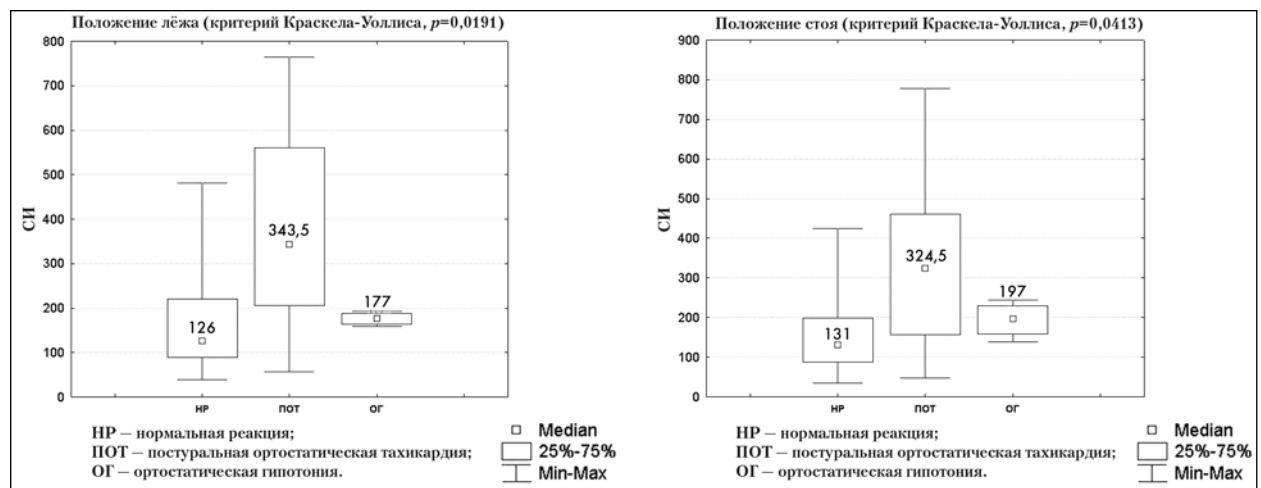
Параметры	Тип реакции					
	НР (n=37)		ПОТ (n=8)		ОГ (n=4)	
	лежа	стоя	лежа	стоя	лежа	стоя
САД (мм рт. ст.) *	110,0 (100,0–115,0)	110,0 (105,0–120,0)	112,5 (110,0–116,5)	110,0 (100,0–120,0)	122,5 (117,5–137,5)	112,5 (95,0–125,0)
ДАД (мм рт. ст.)	70,0 (60,0–70,0)	75,0 (70,0–80,0)	70,0 (65,0–77,5)	75,0 (70,0–80,0)	75,0 (62,5–80,0)	67,5 (62,5–72,5)
ЧСС (уд/мин) **	84,0 (78,0–92,0)	97,0 (91,0–105,0)	93,5 (78,0–108,0)	121,5 (117,0–129,0)	87,5 (84,5–102,0)	106,0 (98,0–111,0)
SDNN (мс)	44,0 (32,0–52,0)	45,5 (41,0–56,0)	27,0 (22,5–48,5)	29,0 (23,0–44,5)	35,5 (28,5–39,5)	41,0 (38,0–45,5)
RMSSD (мс) **	20,0 (13,0–30,0)	18,0 (13,0–27,0)	12,0 (8,0–20,0)	7,0 (5,5–10,0)	14,5 (11,5–19,5)	12,5 (10,0–15,5)
СИ *, **	126,0 (89,0–221,0)	131,0 (87,0–199,0)	343,5 (206,5–561,0)	324,5 (156,0–462,0)	177,0 (164,0–188,5)	197,0 (159,0–229,5)
TP (мс ²)	2347 (1373–3727)	3153 (2550–4587)	1084 (768–2916,5)	1726 (1103,5–2807)	1784 (1197–2409)	2736 (2451–3905)
HF (мс ²)	243 (107–534)	187 (104–418)	109,5 (43–449,5)	73,5 (38–219)	84 (78–190)	98 (71–296)
LF (мс ²) **	550 (367–792)	716 (514–904)	313 (209–878,5)	295 (219–556)	392 (330–592)	720 (529–885)
VLF (мс ²) *	1611 (772–2159)	2075 (1459–3445)	723 (537–781,5)	1400,5 (832–1802)	1038 (721–1695)	1919 (1299–3276)
HFnu (н. е.) *	29,0 (20,1–39,4)	20,9 (16,7–29,0)	17,2 (12,6–30,2)	17,7 (13,4–36,5)	19,3 (17,7–23,7)	13,8 (11,9–23,0)
LFnu (н. е.)	71,1 (60,6–79,8)	78,9 (71,0–83,3)	77,6 (50,3–84,9)	82,2 (65,0–85,5)	80,6 (76,2–82,3)	86,2 (77,0–88,10)
LF/HF	2,4 (1,5–3,9)	3,7 (2,4–5,0)	3,8 (1,7–5,8)	4,8 (2,2–6,5)	4,2 (3,4–4,7)	6,3 (4,1–7,5)

Примечание. Результаты представлены как медиана и нижний и верхний квартили (*Me, LQ–UQ*); $p < 0,05$ сравнение данных в двух положениях для одной группы с помощью критерия Вилкоксона; * – $p < 0,05$ для положения лежа; ** – $p < 0,05$ для положения стоя при сравнении данных между группами с помощью анализа вариаций по Краскелу-Уоллису. САД и ДАД – систолическое и диастолическое артериальное давление. ЧСС – частота сердечных сокращений. RRNN, SDNN, RMSSD, СИ, TP, HF, LF, VLF, HFnu, LFnu, LF/HF – соответственно параметры временного и спектрального анализа variability сердечного ритма. НР, ПОТ, ОГ – нормальная реакция на ортостаз, постуральная ортостатическая тахикардия и ортостатическая гипотония.

более низкое значение мощности высокочастотных колебаний в нормализованных единицах HFnu (17,2 vs 29,0 и 19,3) и RMSSD в вертикальном положении (7 мс^2 vs 18 мс^2 и $12,5 \text{ мс}^2$). Такое значение параметров ВСР могло означать, что для беременных с ПОТ было характерно смещение вегетативного баланса в сторону усиления симпатического и ослабления пара-

симпатического контроля над сердечно-сосудистой системой (см. рисунок).

Изменения ВСР в последнем триместре беременности могут определяться не только собственно изменениями гемодинамики и гормонального профиля, но также и сдавлением увеличенной маткой нижней полой вены [7, 8]. В нашем исслед-



Значение стресс-индекса (СИ) в зависимости от типа реакции на ортостаз.

довании все беременные имели схожие демографические и антропометрические данные, срок гестации, при этом у них было исключено наличие синдрома аортокавальной компрессии. Все женщины относились к группе низкого риска и не имели сопутствующей экстрагенитальной патологии и, в частности, гестационной гипертензии или преэклампсии. При этом не было получено достоверной разницы в прибавке веса в зависимости от типа реакции на АОП. Следовательно, выявленные нами различия основных параметров ВСР, по-видимому, объяснялись особенностями реакции на ортостатический стресс, т. е. исходными адаптационными возможностями самой сердечно-сосудистой системы.

Синдром ПОТ является одним из вариантов дисфункции ВНС, при которой отмечается парциальная симпатическая денервация, особенно нижних конечностей, что приводит к недостаточной веноконстрикции и неадекватному венозному возврату в вертикальном положении [14]. У пациентов с синдромом ПОТ наблюдается достоверно более высокий, чем у здоровых лиц, уровень норадреналина, что является в основном результатом активации симпатического отдела ВНС на фоне сниженного венозного возврата [15].

Таким образом, результаты нашего исследования позволяют предполагать, что изменения параметров ВСР как в исходном, так и в вертикальном положении, могут объясняться наличием скрытой вегетативной дисфункции у беременных с синдромом ПОТ даже в отсутствии акушерской

и сопутствующей экстрагенитальной патологии. Поскольку для ПОТ характерна парциальная симпатическая денервация и снижение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы, беременным с такой реакцией на АОП может потребоваться специальная анестезиологическая подготовка и соответствующая коррекция гемодинамики в операционном периоде.

Выводы

1. При проведении АОП на поздних сроках беременности отмечается разнонаправленная реакция сердечно-сосудистой системы на ортостаз. При этом, в 75,5% случаев выявляется НР, в 16,3% — ПОТ и в 8,2% — ОГ. Такое различие в реакциях на ортостаз определяется исходным состоянием ВНС и адаптационными возможностями сердечно-сосудистой системы.

2. Для беременных с ПОТ характерно смещение баланса ВНС в сторону преобладания тонуса симпатического отдела уже в состоянии покоя, что характеризуется большим значением СИ и меньшей величиной HFnu в сравнении с пациентами с НР на АОП.

3. Проведение АОП у беременных с оценкой параметров ВСР позволяет оценить адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы и, в частности, состояние ВНС, что может иметь особое значение для выбора анестезиологического пособия и способа коррекции гемодинамики во время операции.

Литература

1. Зильбер А. П., Шифман Е. М. Акушерство глазами анестезиолога. Этюды критической медицины. 3. Петрозаводск: Издательство ПГУ; 1997. 397.
2. Rang S., Wolf H., Montfrans G. A., Karemaker J. M. Non-invasive assessment of autonomic cardiovascular control in normal human pregnancy and pregnancy-associated hypertensive disorders: a review. *J. Hypertens.* 2002; 20 (11): 2111–2119.
3. Schnobel H. Autonomic function in normal pregnancy: the role of studying heart rate variability. *Clinical Science* 2000; 98: 241–242.
4. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации). *Вестн. аритмологии* 2001; 24: 65–87.
5. Hon E. H., Lee S. T. Electronic evaluations of the fetal heart rate patterns preceding fetal death, further observations. *Am. J. Obstet. Gynec.* 1965; 87: 814–826.
6. Kuo C. D., Chen G. Y., Yang M. J. et al. Biphasic changes in autonomic nervous activity during pregnancy. *Br. J. Anaesth.* 2000; 84 (3): 323–329.
7. Chen G. Y., Kuo C. D., Yang M. J. et al. Return of autonomic nervous activity after delivery: role of aortocaval compression. *Br. J. Anaesth.* 1999; 82 (6): 932–934.
8. Yang C. C., Chao T. C., Kuo T. B. et al. Preeclamptic pregnancy is associated with increased sympathetic and decreased parasympathetic control of HR. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 2000; 278(4): 1269–1273.
9. Antonazzo P., Cetin I., Tarricone D. et al. Cardiac autonomic modulation in normal, high-risk, and in vitro fertilization pregnancies during the first trimester. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1999; 180 (4): 978–985.
10. Kinsella S. M., Norris M. C. Advance prediction of hypotension at cesarean delivery under spinal anesthesia. *Int. J. Obstet. Anaesth.* 1996; 5 (1): 3–7.
11. Chamchad D., Arkoosh V. A., Horrow J. C. et al. Using heart rate variability to stratify risk of obstetric patients undergoing spinal anesthesia. *Anesth. Analg.* 2000; 99 (6): 1818–1821.
12. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation* 1996; 93: 1043–1065.
13. Lammare-Cliche M., Cusson J. The fainting patients: value of the head-upright tilt-table test in adult patients with orthostatic intolerance. *C.M.A.J.* 2001; 164 (3): 372–376.
14. Jacob G., Costa F., Shannon J. R. et al. The neuropathic postural tachycardia syndrome. *N. Engl. J. Med.* 2000; 343: 1008–1014.
15. Goldstein D. S., Frank S. M., Dendi R. et al. Cardiac sympathetic dysautonomia in chronic orthostatic intolerance syndromes. *Circulation* 2002; 106: 2358–2365.

Поступила 14.12.05