УДК 612.2:612.89.08:612.248

ВЛИЯНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА НА ВЕГЕТАТИВНЫЙ СТАТУС ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕРЕОИЗОМЕРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «МАТЬ-ПЛАЦЕНТА-ПЛОД»

Боташева Т.Л.[1], Палиева Н.В.[1], Радзинский В.Е.[2], Гудзь Е.Б.[1], Заводнов О.П.[1]

[1]*ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: nat-palieva@yandex.ru;*
[2]*ФГАОУ* ВО МИ *«Российский университет дружбы народов», Москва, e-mail: med.dekanat@pfur.ru*

Проведено изучение вегетативного статуса у беременных при различном характере метаболизма с учетом морфо-функциональных асимметрий маточно-плацентарного комплекса. Для анализа данных использовались процедуры описательной статистики. Исследование характера вегетативной регуляции в подсистеме «мать» свидетельствует о том, что адекватное обеспечение вегетативной регуляции функций (нормотония и симпатикотония) характерны для женщин, у которых отмечается правосторонняя направленность вектора асимметрий латерального поведенческого профиля и плацентарной латерализации. При возникновении метаболических нарушений отмечается увеличение коэффициента кардиореспираторной интеграции на всех этапах беременности при участии вектора «левых сил» (левостороннее и амбилатеральное расположение плаценты в случае правого латерального профиля асимметрий). Определено, что срок беременности совместно с фактором латерализации плаценты модулируют интегративные процессы в центрах кардиореспираторной регуляции матери, обеспечивая тем самым оптимальный уровень адаптации за счет повышения тонуса симпатического отдела нервной системы, особенно в случае амбилатерального и левостороннего расположения плаценты.

Ключевые слова: беременность, асимметрия, вегетативное обеспечение, метаболические нарушения.

EFFECT OF METABOLIC HOMEOSTASIS ON THE VEGETATIVE STATUS OF WOMEN DEPENDING ON STEREOISOMERISM OF THE FUNCTIONAL SYSTEM “MOTHER-PLACENTA-FETUS”

Botasheva T.L.[1], Palieva N.V.[1], Radzinsky V.E.[2], Gudz E.B.[1], Zavodnov O.P.[1]

[1]*FSBI “Rostov Scientific-Research Institute of Obstetrics and Pediatrics”of the Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, e-mail: nat-palieva@yandex.ru;*
[2]*FSAEIHEMI “Peoples’ Friendship University of Russia”, Moscow, e-mail: med.dekanat@pfur.ru*

The study of the vegetative status was conductedin pregnant women with the different nature of metabolism with the account of morpho-functional asymmetries of the utero-placental complex. Procedures of descriptive statistics were used for the data analysis. The study of the nature of vegetative regulation in the subsystem “mother” indicates that the adequate provision of the vegetative regulation of functions (normotonia and sympathicotonia) are characteristic of women who have a right-sidevector direction of asymmetries of the lateral behavioral profile and placental laterality. In the event of metabolic disorders there is an increase in the cardiorespiratory integration factor at all stages of pregnancy with the participation of “left” vector (left-hand and ambilateral location of placenta in case of the right lateral profile of asymmetries). It was determined that the term of pregnancy together with the placental lateralityfactor modulated integrative processes in the centers of cardiorespiratory regulation of the mother, thereby providing the optimum level of adaptation by increasing the tone of the sympathetic part of the nervous system, especially in case of ambilateraland left-hand location of placenta.

Keywords: pregnancy, asymmetry, vegetative support, metabolic disorders.

В последние годы проблемы здоровья Человека, связанные с нарушениями обменных процессов, стали занимать ведущие места в мировых классификаторах, в связи со значимостью их в структуре заболеваемости взрослого и детского населения. Особое значение приобретает изучение механизмов и закономерностей регуляции метаболизма при рассмотрении здоровья женщины и особенно в связи с репродуктивными процессами,

беременностью и родами. Беременность сопровождается существенной перестройкой обменных процессов в женском организме, которые характеризуются усилением анаболизма, системообразующей, целью которого является формирование запаса питательных веществ. В результате, беременная женщина получит дополнительный энергетический субстрат, а плод пластический материал для своего роста и развития [8, 9, 10].

Патогенетически метаболические изменения при беременности тесно связаны с дисфункцией интегративных неспецифических структур головного мозга – лимбико-ретикулярного комплекса, проявляющейся нейроэндокринными, эмоциональными, вегетативными, мотивационными и биоритмологическими расстройствами [1]. Изучение интегративных процессов в системе «мать-плацента-плод» предполагает обязательный учет вегетативного обеспечения функций [6], от состоятельности которого во многом зависит характер течения беременности и исход родов. Данные литературы свидетельствуют о том, что регуляция любого функционального процесса в организме Человека состоит из двух фаз-компонентов: нервной и гуморальной. Первая предполагает участие надсегментарных структур вегетативной нервной системы в обеспечении приспособительного поведения организма в ответ на предъявляемое средой требование: адекватный предъявляемому запросу ответ вегетативной нервной системы, который обусловлен нормальным вегетативным обеспечением (ВО). Возможны также два варианта нарушения ВО (недостаточное и избыточное).

При рассмотрении становления механизмов регуляции метаболического гомеостаза во время беременности нельзя не учитывать, что организация физиологических процессов в рамках целостной функциональной системы «мать-плацента-плод» (ФСМПП) происходит не только во временном аспекте, а имеет пространственно-временной характер [1, 2, 3]. Экспериментальные и клинические данные показывают, что адаптивность женской репродуктивной системы вне- и во время беременности во многом определяется выраженностью, направленностью, а самое главное – пространственной согласованностью морфофункциональных асимметрий мозга и аппарата репродукции. Особенности парной морфо-функциональной организации женской репродуктивной системы, в частности, неадекватное соотношение исходной и гестационной асимметрий в процессе формирования ФСМПП с последующим возникновением центропериферической дезинтеграции, определяют низкий уровень резистентности и повышают вероятность возникновения осложнений беременности [3, 4, 7].

Согласно изложенным данным, представляет значительный интерес изучение особенностей вегетативного обеспечения у беременных в зависимости от характера метаболизма и стереоизомерии маточно-плацентарного комплекса.

Цель исследования: изучение вегетативного статуса у беременных при нормальном и нарушенном метаболизме с учетом морфо-функциональных асимметрий маточно-плацентарного комплекса.

Материалы и методы исследования

С целью решения поставленной задачи были обследованы 860 беременных женщин с правым латеральным профилем асимметрий (по результатам теста Аннет). Из них: 468 – женщины с «метаболическим синдромом» (МС) и 392 – женщины с нормальным метаболизмом (НМ). «Метаболический синдром» – удобная модель для оценки обменных отклонений при беременности, так как представляет собой симптомокомплекс нарушений практически всех видов обмена и диагностируемый на основании одного основного и двух дополнительных критериев ВОЗ (1999).

По результатам двумерного ультразвукового сканирования определяли область преимущественного расположения (латерализацию) плаценты относительно сагиттальной оси матки («Toshiba (Eccocee) SSA-340» (Япония), 3,5 МГц, с цветным допплеровским картированием (регистрационное удостоверение ФС № 2005/1686)).

Вегетативное обеспечение оценивалось с помощью ортоклиностатической пробы. После 15 минут отдыха в горизонтальном положении определяли АД на правой руке и ЧСС. Затем в вертикальном положении на 1-ой, 3-ей, 5-ой и 10-ой минутах измерялось АД и ЧСС. После 3-х минутного нахождения в горизонтальном положении параметры АД и ЧСС регистрировали вновь. В норме после 3-х минутного отдыха они должны вернуться к исходным цифрам. Обычно в вертикальном положении систолическое АД увеличивается на величину до 20 мм рт. ст., ЧСС может возрастать на 30 ударов в 1 минуту. Вегетативное обеспечение считалось избыточным, если ЧСС увеличивалась более чем на 30 ударов в минуту, систолическое АД (САД) повышалось более чем на 20 мм рт. ст., диастолическое АД (ДАД) повышалось при нормальном САД, появлялись потемнение в глазах и прилив крови к лицу при вставании. Вегетативное обеспечение считалось недостаточным, если сразу при вставании снижалось на 10–15 мм рт. ст. САД и уменьшалось пульсовое АД, отмечались покачивание и слабость, САД при стоянии уменьшалось на 10–15 мм рт. ст. при том же ДАД, АД пульсовое снижалось по сравнению с исходным более чем в 2 раза.

Для изучения межсистемных взаимоотношений и оценки адекватности адаптивных процессов функциональной системы «мать-плацента-плод» был использован показатель кардиореспираторной интеграции Хильдебранта (коэффициент Q) (Вейн А.М., 1981), рассчитываемый по формуле: Q= ЧСС/ЧДД, где ЧСС – число сердечных сокращений в минуту; ЧДД – число дыхательных движений в минуту. Диапазон коэффициента 2,8–4,9

указывает на нормальные межсистемные соотношения. Отклонение свидетельствовало о степени рассогласования в деятельности ряда висцеральных систем.

Коэффициент (индекс) Кердо, учитывающий показатели кардиореспираторной интеграци организма и параметры артериального давления, рассчитывался по формуле: ИК = (1-АДd/ЧСС) × 100, где ИК – индекс Кердо; АДd – диастолическое артериальное давление; ЧСС – частота сердечных сокращений. При полном вегетативном равновесии (эйтония) в сердечно-сосудистой системе ИК от -7 до +5. Если коэффициент положительный, то преобладают симпатические влияния (>6); если цифровое значение индекса со знаком минус, то повышен парасимпатический тонус (<-8).

Согласно юридическим аспектам проведения научных исследований (отраслевой стандарт ОСТ 42-511-99 «Правила проведения качественных клинических испытаний в РФ», от 29.12.1998 г.), все женщины подписывали информированное согласие на участие в исследовании.

Для анализа данных использовались процедуры описательной статистики. Статистическая значимость полученных результатов рассчитывалась при доверительной вероятности 95 %. Непараметрический критерий Вилкоксона использовался для независимых групп при сравнении межгрупповых различий. Уровень значимости устанавливался равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Учитывая особую значимость взаимоотношений исходного латерального профиля и формирующегося гестационного, а также предположение о том, что в регуляции и поддержании гестационных процессов и формировании вегетативной дистонии участвуют одни и те же отделы мозга, нами изучалась структура плацентарной латерализации у беременных с различным вегетативным обеспечением. При нормальном вегетативном обеспечении правостороннее расположение плаценты зарегистрировано у 51 % женщин, при вегетативной лабильности и соматоформной вегетативной дисфункции (СВД) – у существенно меньшего числа беременных: 44 % и 31 %, соответственно. Левостороннее расположении плаценты при нормальном вегетативном обеспечении (ВО) отмечалось у 16 % обследованных, при вегетативной лабильности – у большего количества беременных: у 27 %, в группе с СВД этот процент составил 20 %. Амбилатеральное расположение плаценты у женщин с нормальным ВО отмечалось у 33 % женщин, при вегетативной лабильности – у 29 %, при СВД – у 49 %. Полученные данные свидетельствуют о значительном увеличении доли вегетативных нарушений у беременных с левосторонним и амбилатеральным расположением плаценты.

Сравнительный анализ вегетативного обеспечения функций и показателей латерального поведенческого фенотипа позволил обнаружить некоторые закономерности. Так, вероятность обнаружения нормального вегетативного обеспечения увеличивалась (p=0,0357) при правосторонней направленности моторных асимметрий верхних и нижних конечностей и левосторонней – сенсомоторных зрительных и слуховых признаков фенотипа. Вегетативная лабильность формировалась на фоне инверсии моторных асимметрий нижних и верхних конечностей (левая «ведущая нога», левый признак «переплетения пальцев рук») и правом сенсомоторном зрительном тесте. Синдром вегетативной дистонии также сопровождается инверсией моторных асимметрий нижних конечностей (правая «толчковая нога») и левых признаков моторной асимметрии рук («аплодирование»). Другими словами, в формировании бессимптомного нарушения ВО и СВД участвуют дизонто- и филогенетические факторы, влияющие на формирование всей совокупности латеральных признаков женского организма. Конкурентные взаимоотношения показателей латерального поведенческого фенотипа сопровождают нарушения вегетативного обеспечения функций у беременных, которые, по данным литературы, являются основой для формирования угрожающего прерывания беременности и протекают на фоне снижения коэффициента межполушарной асимметрии [5, 6].

Для изучения межсистемных взаимоотношений и оценки адекватности адаптивных процессов ФСМПП был использован показатель кардиореспираторной интеграции Хильдебранта (коэффициент Q) [5]. Коэффициент Q является косвенным показателем адаптивных процессов ФСМПП, отражающим адекватность кардиореспираторной интеграции. При анализе полученных результатов по раздельным градациям («характер метаболизма», «плацентарная латерализация» и «срок беременности» статистически достоверных различий между значениями коэффициента обнаружено не было (p=0,0572). Однако при анализе сочетанного взаимодействия факторов (4-я градация) были обнаружены статистически достоверные различия коэффициентов кардиореспираторной интеграции при левостороннем (при нормальном метаболизме – 4,5; при нарушенном метаболизме – 5,1) и амбилатеральном расположении плаценты (при нормальном метаболизме – 5,2; при нарушенном метаболизме – 4,4). Увеличение показателя выше нормативного (2,8–4,9 для популяции), по-видимому, свидетельствует о напряжении центрального обеспечения кардиореспираторной интеграции. На наш взгляд, интересным представляется тот факт, что при амбилатеральном расположении плаценты это напряжение больше выражено у женщин с нормальным метаболизмом; при нарушении метаболизма происходит ослабление напряжения и уменьшение показателя за счет симметризующих влияний периферии. Обнаруживается своеобразный дуализм функционального «поведения» амбисистемы: при

нормальном течении беременности система использует левоориентированный способ функционального «поведения», характерный для левостороннего расположения плаценты.

При дальнейшем рассмотрении сочетанного взаимодействия факторов было отмечено, что при нормальном течении беременности незначительное повышение коэффициента отмечалось в I-м триместре в подгруппе с правосторонним расположением плаценты (5,0). Во II-м и III-м триместрах аналогичные изменения были характерны для амбилатеральной подгруппы, причем во 2-м триместре показатель был выше (5,8 и 5,3, соответственно). В левоплацентарной подгруппе при нормальном метаболизме во всех триместрах коэффициент был в пределах 3,7–4,9. Напротив, при нарушенном метаболизме, в подгруппе с левосторонним расположением плаценты во всех триместрах отмечалось повышение коэффициента Q. Для правоплацентарной ФСМПП это явление было характерно в 3-м триместре, для амбиплацентарной – в 1-м триместре.

С целью изучения соотношения возбудимости симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы было проведено исследование индекса Кердо в динамике беременности в зависимости от характера метаболизма и плацентарной латерализации. Было выявлено, что по мере увеличения срока беременности отмечалось нарастание влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы во всех плацентарных подгруппах как в случае нормального, так и нарушенного метаболизма.

При нормальном метаболизме в случае правостороннего расположения плаценты в наибольшем числе случаев отмечалась уравновешенность симпатических и парасимпатических влияний по сравнению с другими плацентарными подгруппами. Правосторонняя плацентарная латерализация характеризовалась также наибольшим числом женщин с преобладанием парасимпатического тонуса (p=0,0217) по сравнению с левосторонним и амбилатеральным расположением плаценты. В случае левосторонней плацентарной латерализации регистрировалось наибольшее число женщин с симпатикотонией (p=0,0222) и выраженной симпатикотонией (p=0,0410). При амбилатеральном расположении плаценты также регистрировалась преимущественно симпатикотония (p=0,0176), однако выраженная симпатикотония (p=0,0366) была выявлена у меньшего числа женщин по сравнению с левосторонним расположением плаценты (таблица).

Особенности показателей вегетативного индекса Кердо у беременных
с метаболическими нарушениями и без нарушений при различной плацентарной
латерализации в динамике беременности

Показатели вегетативного индекса Кердо	Беременные с метаболическими нарушениями (в %) n=468			Беременные с нормальным метаболизмом (в %) n=392		
	П	А	Л	П	А	Л
1 триместр						
Симпатикотония (>6)	**89,2***	**80,1♦**	**90,2°**	**58,6***	**69,8♦**	**87,4°**
Нормотония (от -7 до +5)	**10,8***	**16,9♦**	8,8	**34,2***	**24,2♦**	10,8
Ваготония (< -8)	**0,0***	3,0	1,0	**7,2***	**6,0♦**	1,8
Всего	100	100	100	100	100	100
2 и 3 триместрах						
Симпатикотония (>6)	**90,2 ***	**81,1♦**	**91,2°**	**68,6***	**70,8♦**	**89,3°**
Нормотония (от -7 до +5)	**9,8***	**16,3♦**	6,8	**23,2***	**22,3♦**	9,1
Ваготония (< -8)	**0,0***	**2,6♦**	2,0	**8,2***	**6,9♦**	1,6
Всего	100	100	100	100	100	100

Примечание: $p<0,05$ – статистическая значимость различий между группами: * – при правосторонней плацентарной латерализации; ♦ – при амбилатеральной плацентарной латерализации; ○ – при левосторонней плацентарной латерализации; П – правостороннее расположение плаценты; Л – левостороннее расположение плаценты; А – амбилатеральное расположение плаценты.

Нарушенный метаболизм в случае правостороннего расположения плаценты характеризовался преобладанием симпатикотонии (p=0,0251) у наибольшего числа женщин, большего, чем при нормальном метаболизме, однако число беременных с уравновешенностью симпатических и парасимпатических влияний было ниже по сравнению с нормой. В этой же плацентарной подгруппе не зарегистрировано ни одного случая с парасимпатикотонией. У респонденток с левосторонней плацентарной латерализацией установлено значительное преобладание выраженной симпатикотонии (p=0,0318) по сравнению с левоплацентарной подгруппой, имевшей нормальный метаболизм. При амбилатеральном расположении плаценты сохранялись такие же тенденции как в норме, однако также отмечался прирост числа женщин с выраженной симпатикотонией (p=0,0258).

Заключение

Исследование характера вегетативной регуляции в подсистеме «мать» свидетельствует о том, что адекватное обеспечение вегетативной регуляции функций (нормотония и симпатикотония) характерны для женщин, у которых отмечается правосторонняя направленность вектора асимметрий латерального поведенческого профиля

и плацентарной латерализации. При возникновении метаболических нарушений отмечается увеличение коэффициента кардиореспираторной интеграции на всех этапах беременности при участии вектора «левых сил» (левостороннее и амбилатеральное расположение плаценты в случае правого латерального профиля асимметрий). Срок беременности совместно с фактором латерализации плаценты модулирует интегративные процессы в центрах кардиореспираторной регуляции матери, обеспечивая тем самым оптимальный уровень адаптации за счет повышения тонуса симпатического отдела нервной системы, особенно в случае амбилатерального и левостороннего расположения плаценты.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Нормальная физиология: учебник / Н.А. Агаджанян, В.М. Смирнов / Изд.: МИА, 2009. – 520 с.
2. Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональных систем / П. К. Анохин. – М.: Наука, 1980. – 197 с.
3. Боташева Т. Л. Доминантно-асимметричная и хронофизиологическая основа адаптивности и резистентности женской репродуктивной системы / Т.Л. Боташева, А.В. Черноситов, А.В. Хлопонина, Е.Б. Гудзь // Журнал фундаментальной медицины и биологии. – Ростов-на-Дону. – 2012. – № 1. – С. 50–56.
4. Боташева Т.Л., Кудинова Е.И., Орлов А.В., Палиева Н.В., Авруцкая В.В., Капустин Е.А., Баринова В.В. Особенности межсистемной интеграции между гормональным статусом, системой ангиогенных факторов, продукцией плацентарного белка PP 13 и гемодинамическими процессами в маточно-плацентарно-плодовом комплексе при физиологической и осложненной беременности // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=21222.
5. Вейн А.М. Влияние эмоционального стресса на структуру сна здорового человека: роль личностных факторов. Сон окно в мир бодрствования / А.М. Вейн, К.В. Судаков, Я.И. Левин. – М., 2001. – 15с.
6. Вейн А.М. Сон человека. Физиология и патология / А.М. Вейн, К. Хехт. – М.: Медицина, 1989. – 272с.
7. Порошенко А.Б. Значение гестационной межполушарной асимметрии для диагностики состояния функциональной системы "мать-плод" / А.Б. Порошенко, В.И. Орлов, Г.А. Кураев // Научно-технический прогресс и здоровье человека. – Полтава, 1987. – С. 230–231.

8. Серов В.Н. Гинекологическая эндокринология. Руководство / В.Н. Серов, В.Н. Прилепская, Т.В. Овсянникова. – М.: МЕДпресс-информ, 2015. – 512 с.
9. Хромылев А.В. Метаболический синдром и беременность // Ожирение и метаболизм. – 2014. – № 2. – С. 3-7.
10. Banoo E. Association of metabolic syndrome with inflammatory mediators in women with previous gestational diabetes mellitus / E. Banoo, F. Sharifi, Z. Badamchizadeh et al. // J. Diabetes. Metab. Disord. – 2013. – Vol.12. – P. 8.