

УДК:618.36:616-073.432.1

ББК 57.12

В 58

Палиева Н.В.

Кандидат медицинских наук, Ученый секретарь акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, e-mail: nat-palieva@yandex.ru

Боташева Т.Л.

Доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Линде В.А.

Доктор медицинских наук, профессор, директор Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2903323, e-mail: Secretary@rniiap.ru

Капустян Е.Г.

Младший научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672, e-mail: legkap@mail.ru

Шубитидзе М.Г.

Младший научный сотрудник акушерско-гинекологического отдела Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону, тел. (863) 2323672, e-mail: medeya.dusia@mail.ru

Влияние морфо-функциональных асимметрий системы «мать-плацента-плод» на гемодинамические процессы в маточно-плацентарном комплексе в зависимости от характера метаболизма в женском организме
(Рецензирована)

Аннотация. Проведены исследования кровотока в сосудах маточно-плацентарно-плодового комплекса у женщин в динамике I, II и III триместров беременности в зависимости от характера метаболизма и расположения плаценты. Установлено, что у женщин с метаболическими нарушениями в динамике беременности отмечается повышение показателей СДО в сосудах маточно-плацентарно-плодового комплекса по сравнению с группой, имевшей нормальный метаболизм. Повышение показателей СДО при метаболических нарушениях преобладает у женщин с левосторонним и амбилатеральным расположением плаценты, поскольку при левосторонних формах плацентарной латерализации отмечается суммация анатомически обусловленного гемодинамического дефицита левых отделов матки с эндотелиальной дисфункцией при метаболических нарушениях, что способствует усилению спазма мелких сосудов плаценты.

Ключевые слова: беременность, метаболические нарушения, кровоток в маточно-плацентарно-плодовом комплексе, доплерометрия, плацентарная латерализация.

Palieva N.V.

Candidate of Medicine, Scientific Secretary of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, e-mail: nat-palieva@yandex.ru

Botasheva T.L.

Doctor of Medicine, Professor, Chief Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Linde V.A.

Doctor of Medicine, Professor, Director of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2903323, e-mail: Secretary@rniiap.ru

Kapustyan E.G.

Junior Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672, e-mail: legkap@mail.ru

Shubitidze M.G.

Junior Researcher of Obstetric-Gynecologic Department of Rostov Research Institute of Obstetrics and Pediatrics of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don, ph. (863) 2323672, e-mail: medeyadusia@mail.ru

Influence of morphofunctional asymmetries of the “mother-placenta-fetus” system on hemodynamic processes in the utero-placental complex depending on the nature of metabolism in a female organism

Abstract. Research of the blood flow in vessels of the utero-placental-fetus complex was conducted in women in the course of trimester I, II and III of pregnancy depending on the nature of metabolism and the location of placenta. It was established that women with metabolic disorders in the course of pregnancy had an increase of SDR values in vessels of the utero-placental-fetus complex as compared with the group of normal metabolism. The increase of SDR values in case of metabolic disorders prevails in women with left-side and ambilateral locations of placenta, since in case of the left-side placental laterality we observe a summation of the anatomically caused hemodynamic deficit of left uterine segments with the endothelial dysfunction in case of metabolic disorders, which contributes to intensification of the spasm of minute vessels of the placenta.

Keywords: pregnancy, metabolic disorders, blood flow in utero-placental-fetus complex, Doppler velocimetry, placental laterality.

Введение

Беременность сопровождается существенной перестройкой обменных процессов в женском организме. Эти изменения имеют адаптационный характер и направлены на обеспечение правильного развития эмбриона и плода, а также на последующий процесс лактации [1]. Данные литературы свидетельствуют о том, что по мере увеличения срока беременности в организме беременной женщины формируется так называемый физиологический метаболический синдром (МС), который характеризуется увеличением веса и изменениями во всех видах обмена [2–6]. Комплексные метаболические изменения при беременности являются следствием создания нового эндокринного равновесия за счет усиления секреторной активности основных желез внутренней секреции матери и нового эндокринного органа – плаценты.

Плацента является важнейшим провизорным органом, осуществляющим анатомо-функциональную связь с материнским организмом, определяющим развитие плода и здоровье будущего ребенка. Метаболические нарушения у беременных чаще всего проявляются в виде метаболического синдрома [1, 7]. При этом в фето-плацентарном комплексе отмечаются изменения характера кровотока, нарушения микроциркуляции, клеточного метаболизма и хронической гипоксии [1, 8]. По мере прогрессирования беременности миометральный и маточно-плацентарный гемодинамические контуры в сочетании с контрактильной активностью матки формируют новую функциональную «единицу» – маточно-плацентарную «помпу», обеспечивающую необходимый уровень кровоснабжения фето-плацентарного комплекса за счет редукции кровотока в миометрии [9].

Гемодинамические процессы в маточно-плацентарном бассейне играют важную роль в регуляции уровня трансплацентарного обмена, а соответственно, в росте и развитии плода [10], для изучения характера которых в последние годы принято использовать цветное доплеровское картирование [8]. Особый клинический интерес представляют исследования кровотока в маточных пуповинных артериях и средней мозговой артерии плода [4, 8]. Фето-плацентарная гемодинамика – это один из важнейших механизмов поддержания жизнедеятельности функциональной системы «мать-плацента-плод».

При рассмотрении становления механизмов регуляции метаболического гомеостаза нельзя не учитывать, что организация физиологических процессов в рамках целостной функциональной системы «мать-плацента-плод» имеет пространственно-временной характер [11]. 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. Возникновение гестационной доминанты опосредовано афферентно-эфферентными связями фето-плацентарного комплекса, асимметричного по отношению к сагиттальной оси матки, расположение и функционирование которого определяет и асимметричную, контрлатеральную по отношению к плаценте, локализацию гестационной доминанты. Особенности парной морфо-функциональной организации женской репродуктивной системы, в частности, неадекватное соотношение исходной и гестационной асимметрий в процессе формирования функциональной системы «мать-

плацента-плод» (ФСМПП) с последующим возникновением центропериферической дезинтеграции, определяют низкий уровень резистентности и повышают вероятность возникновения осложнений беременности [12–14]. Асимметричное расположение и функционирование маточно-плацентарного комплекса обуславливает отличия в интенсивности гемодинамических процессов в правых и левых отделах матки [12, 14]. Однако особенности кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе у женщин с нормальным и нарушенным метаболизмом в зависимости от латерализации плаценты ранее не изучались.

Цель работы: исследование характера кровотока в сосудах маточно-плацентарно-плодового комплекса на различных этапах беременности в зависимости от характера метаболизма.

Обследованный контингент

Обследованы 291 беременная женщина с правым латеральным профилем асимметрий (по результатам теста Аннет). Из них: 144 – женщины с метаболическими нарушениями и 147 женщин с нормальным метаболизмом.

Материалы и методы

Критериями включения женщин в группу «метаболические нарушения» явился метаболический синдром, который представляет собой удобную модель для оценки обменных отклонений, так как он рассматривается как симптомокомплекс нарушений практически всех видов обмена.

Диагноз «метаболический синдром» выставляется при наличии следующих признаков: **основной критерий** – индекс резистентности НОМА (НОМА-IR) $\geq 2,77$ и/или уровень глюкозы в плазме крови натощак $\geq 5,1$ ммоль/л; **дополнительные критерии:** уровень триглицеридов $\geq 1,7$ ммоль/л; липопротеидов высокой плотности $< 1,2$ ммоль/л; липопротеидов низкой плотности $> 3,0$ ммоль/л; экскреция альбумина с мочой > 20 мкг/мин; АД – 140/90 мм рт. ст.; отношение окружности талии к окружности бедер $> 0,85$ (для женщин в I триместре беременности). Этот диагноз правомочен при наличии трех и более критериев: одного основного и двух дополнительных ((ВОЗ (1999), Согласованное заявление по МС (2009)).

По результатам двумерного ультразвукового сканирования определяли область преимущественного расположения (латерализацию) плаценты относительно сагиттальной оси матки; исследование кровотока в маточных и плодовых сосудах проводили в I, II и III триместрах беременности при помощи доплерометрии («Toshiba (Eccocore) SSA-340» (Япония), 3,5 МГц, с цветным доплеровским картированием (регистрационное удостоверение ФС № 2005/1686).

Поскольку практически все сосуды маточно-плацентарно-плодового комплекса имеют извитой характер, определение абсолютных скоростей кровотока в них невозможно. В связи с этим принято использовать угол-независимые показатели: систоло-диастолическое отношение (СДО – V_s/V_d), пульсационный индекс (Pi) и индекс резистентности сосудов (Ri). В процессе доплерометрического исследования определяли кривые скоростей кровотока (КСК) в артерии пуповины, в правой и левой маточных артериях и среднемозговой артерии плода (СДО – V_s/V_d) [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.

Результаты

При внутригрупповой оценке в динамике беременности показателей СДО в маточно-плацентарно-плодовом комплексе без учета локализации плаценты отмечалось статистически значимое повышение показателей СДО в правой маточной артерии в 3 триместре в сравнении с показателями 1 и 2 триместра у женщин с метаболическими нарушениями ($P=0,0038$), что свидетельствовало о преобладании вазоспазма в микроциркуляторном русле материнской части плаценты и повышении суммарного периферического сопротивления в

нем и, напротив, его достоверное снижение в артерии пуповины к 3 триместру в динамике 2–3 триместров (табл. 1).

Таблица 1

Показатели кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе у беременных с нормальным и нарушенным метаболизмом

Параметр, Vs/Vd	Метаболические нарушения <i>n</i> – 468	Нормальный метаболизм <i>n</i> – 392
	Me (Q1–Q3)	Me (Q1–Q3)
1 ТРИМЕСТР		
ПМА	2,16 (1,77–2,94)●	1,98 (1,67–2,22)
ЛМА	2,1 (1,73–2,37)	2 (1,9–2,09)●
2 ТРИМЕСТР		
ПМА	2,26 (1,58–3,3)■	1,95 (1,59–2,35)
ЛМА	2,35 (2,08–2,56)*	1,96 (1,68–2,23)
АП	4 (2,86–5,3)*/■	3 (2,62–3,57)■
СМА	4,86 (4,2–5,2)	4,54 (4–5,2)
3 ТРИМЕСТР		
ПМА	2,28 (1,54–2,23)*	1,65 (1,56–1,81)
ЛМА	2,36 (1,52–2,48)*	1,79 (1,58–2,05)
АП	3,77 (2,4–3,18)*	2,6 (2,3–3,07)
СМА	4,72 (4,2–5,5)*	3,85 (3,78–4,93)

Примечание: * – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных с нормальным и нарушенным метаболизмом в пределах одного триместра;

** – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных одной клинической группы между 1 и 2 триместром;

● – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных одной клинической группы между 1 и 3 триместром;

■ – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных одной клинической группы между 2 и 3 триместром.

Обозначения: ПМА – правая маточная артерия;
ЛМА – левая маточная артерия;
АП – артерия пуповины;
СМА – средняя мозговая артерия

При анализе изучаемого индекса маточно-плацентарно-плодовой гемодинамики у беременных с нормальным метаболизмом, с учетом аналогичных временных критериев, было выявлено статистически значимое его снижение в левой маточной артерии в 3 триместре в динамике 1-3 триместров, а также его снижение в артерии пуповины в динамике 2-3 триместров, что свидетельствовало о постепенном открытии резервных капилляров со стороны материнской и плодовой части плаценты и снижении суммарного периферического сопротивления в ней.

При оценке показателей кровотока в средней мозговой артерии плода в динамике беременности в зависимости от характера метаболизма статистически значимых отличий в показателях кровотока в средней мозговой артерии плода установлено не было (табл. 1), что, по видимому, связано с генетически обусловленной надежностью механизмов поддержания оптимума регионарного кровотока в головном мозге плода [15].

В процессе межгруппового анализа было установлено, что, начиная со второго триместра беременности, отмечалось статистически значимое увеличение показателя Vs/Vd в левой маточной артерии на 17% и артерии пуповины на 25% у беременных с нарушенным метаболизмом в сравнении с группой контроля, что также свидетельствовало о более выраженном вазоспазме микроциркуляторного русла материнской и плодовой части плаценты и, как следствие, менее выраженную интенсивность кровотока в левых отделах матки.

При введении градации «плацентарная латерализация» у женщин с нарушенным метаболизмом при правостороннем расположении плацент не установлено статистических различий на разных этапах беременности ни по одному из изучаемых сосудов, в то время как в подгруппе с амбидекстральным расположением плаценты в 1 триместре получено статистически значимое увеличение скорости кровотока (на 11%) в правой маточной артерии и во 2 триместре в

артерии пуповины (на 32%) относительно данных 3 триместра, при этом в левой маточной артерии интенсивность кровотока была выше (на 29%) во 2 триместре по сравнению с показателями 1 триместра (табл. 2). У беременных с нормальным метаболизмом при амбилатеральном расположении плаценты систоло-диастолическое отношение в артерии пуповины было статистически значимо выше во 2 триместре (на 13%) в сравнении с 3 триместром.

Таблица 2

Показатели кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе у беременных с нормальным и нарушенным метаболизмом в зависимости от латерализации плаценты

Параметр	Метаболические нарушения <i>n</i> – 468			Нормальный метаболизм <i>n</i> – 392		
	Me (Q1–Q3)			Me (Q1–Q3)		
	Правостороннее расположение плаценты	Амбилатеральное расположение плаценты	Левостороннее расположение плаценты	Правостороннее расположение плаценты	Амбилатеральное расположение плаценты	Левостороннее расположение плаценты
1 ТРИМЕСТР						
ПМА	2,02 (1,61–2,15)	1,96 (1,8–2,24)♦	1,9 (1,5–2,3)	2,45 (1,99–3,3)	2,19 (1,98–2,94)	1,69 (1,32–2,16)
ЛМА	2,02 (1,9–2,25)	2 (1,92–2,09)▲	1,85 (1,7–2)	2 (1,75–2,46)	2,12 (1,73–2,37)	1,97 (1,9–2,34)
2 ТРИМЕСТР						
РМА	1,81 (1,45–2,55)	2,33 (1,85–3,2)	2,85 (2–4)■	1,9 (1,7–2,27)	2,01 (1,58–2,69)	1,6 (1,12–1,96)
ЛМА	2,05 (1,8–2,15)	2,82 (2,32–3,57)■	2,45 (2,3–2,53)■	1,96 (1,7–2,23)	1,98 (1,68–2,33)	1,77 (1,6–2,08)
АП	2,95 (2,48–3,92)	4 (3,55–4,72)■/○	4,95 (2,3–6,7)	3 (2,7–3,3)	3,03 (2,62–3,58)○	3,16 (2,48–3,48)
СМА	4,15 (3,58–4,5)	4,86 (4,14–5,34)	5,2 (5,11–5,3)	4,67 (4,44–5,14)	4,31 (3,7–5,2)	5,08 (4–5,31)
3 ТРИМЕСТР						
ПМА	1,6 (1,54–1,77)	1,74 (1,53–1,82)■	1,65 (1,59–1,82)	1,65 (1,4–2,08)**	2,06 (1,75–2,55)●	1,69 (1,4–1,89)
ЛМА	2 (1,01–2,57)	2,13 (1,7–2,23)	2,22 (1,69–2,49)■	1,8 (1,6–2,03)	1,83 (1,59–2,12)	1,7 (1,54–1,91)
АП	2,91 (2,5–3,18)	2,73 (2,26–3,1)	2,68 (2,4–3,2)	2,5 (2,2–3)	2,62 (2,36–3,12)	2,7 (2,3–3)
СМА	4,36 (3,98–5)	4,64 (4,27–5,88)■	5,1 (4,32–5,5)■	4,0 (3,71–4,7)*	4,12 (3,77–4,8)	4,24 (4–5,3)

Примечание: * – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных в пределах одного триместра и одной клинической группы между правосторонним и левосторонним расположением плаценты;

** – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных в пределах одного триместра и одной клинической группы между правосторонним и амбилатеральным расположением плаценты;

● – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных в пределах одного триместра и одной клинической группы между левосторонним и амбилатеральным расположением плаценты;

■ – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных в пределах одного триместра и с одноименной плацентацией между клиническими группами;

▲ – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных в пределах одной клинической группы и с одноименной плацентацией между 1 и 2 триместром;

♦ – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных в пределах одной клинической группы и с одноименной плацентацией между 1 и 3 триместром;

○ – статистическая значимость ($P < 0,05$) различий параметров маточно-плацентарно-плодового кровотока у беременных в пределах одной клинической группы и с одноименной плацентацией между 2 и 3 триместром.

Обозначения: ПМА – правая маточная артерия;
ЛМА – левая маточная артерия;
АП – артерия пуповины;
СМА – средняя мозговая артерия

Показатели кривых скоростей кровотока в маточных сосудах в этой же латеральной подгруппе были выше в правой маточной артерии по сравнению с одноименным сосудом в правоплацентарной и левоплацентарной подгруппах на 20 и 18%, соответственно ($P=0,0354$ и $P=0,0481$). А у респонденток подгруппы с леволатерализованной плацентой установлено повышение уровня СДО на 14% в среднемозговой артерии плода относительно значений подгруппы с правосторонним расположением плаценты.

Во 2 триместре установлено значимое повышение индекса КСК у беременных с нарушенным метаболизмом в случае левостороннего расположения плаценты как в правой, так и левой маточных артериях на 44 и 28%, соответственно ($P=0,0492$ и $P=0,0216$) относительно женщин с нормальным метаболизмом, тогда как в подгруппе с амбилатеральной плацентацией отмечено повышение СДО в левой маточной артерии на 30% ($P=0,0389$) и на 24% в артерии пуповины ($P=0,0235$) в сравнении с группой контроля («нормальный метаболизм»).

В III триместре при межгрупповом сравнении у беременных с амбилатеральным расположением плаценты установлено повышение показателей кривых скоростей кровотока в правой маточной артерии на 15% у женщин с метаболическими нарушениями относительно беременных с нормальным метаболизмом ($P=0,0491$). При левостороннем расположении плаценты у женщин с метаболическими нарушениями в случае левостороннего расположения плаценты установлено увеличение показателя КСК на 23% по отношению к значениям группы женщин с нормальным метаболизмом при одноименной стереоизомерии маточно-плацентарного комплекса ($P=0,0465$).

Выводы

Проведенные исследования позволили установить, что у женщин с метаболическими нарушениями в динамике беременности отмечается повышение показателей СДО в сосудах маточно-плацентарно-плодового комплекса по сравнению с группой, имевшей нормальный метаболизм, за счет уменьшения диастолического компонента кровотока, что свидетельствует о преобладании вазоспазма мелких сосудов материнской и плодовой части плаценты и способствует формированию нарушений маточно-плацентарной и фето-плацентарной гемодинамики. Повышение показателей СДО при метаболических нарушениях преобладает у женщин с левосторонним и амбилатеральным расположением плаценты, поскольку кровоснабжение левых отделов матки хуже, чем правых: диаметр левой маточной артерии меньше, чем правой, левая маточная вена впадает в меньшую по диаметру левую почечную вену, тогда как правая – в подвздошную вену. Наслаивающаяся на анатомический дефицит эндотелиальная дисфункция при метаболических нарушениях сопровождается повышенной продукцией эндотелиальных факторов, обладающих вазоконстрикторным эффектом, что способствует усилению спазма мелких сосудов плаценты преимущественно у женщин с левосторонними вариантами плацентарной латерализации.

Примечания:

1. Метаболический синдром у женщин после родов: его клинические и патогенетические особенности / Г.Н. Варварина, Л.В. Тюрикова, Н.А. Любавина, А.А. Малышева // Эндокринология. 2014. № 5 (35). С. 123–127.
2. Роль многофакторного подхода в лечении ожирения у женщин / О.Л. Андрианова, Г.Х. Мирсаева, Р.М. Фазлыева, Л.А. Ибрагимова // Альманах клинической медицины. 2015. № S1. С. 8–12.
3. Макаров И.О., Боровкова Е.И., Байрамова М.Ю. Течение беременности и родов у пациенток с ожирением // Акушерство, гинекология и репродукция. 2011. № 1. С. 22–28.
4. Радзинский В.Е. Акушерская агрессия. М., 2012. 670 с.
5. Серов В.Н. Метаболический синдром: гинекологиче-

References:

1. Metabolic syndrome of women after childbirth: its clinical and pathogenetic features / G.N. Varvarina, L.V. Tyurikova, N.A. Lyubavina, A.A. Malysheva // Endocrinology. 2014. No. 5 (35). P. 123–127.
2. The role of the multifactorial approach in the treatment of obesity of women / O.L. Andrianova, G.Kh. Mirsaeva, R.M. Fazlyeva, L.A. Ibragimova // Almanac of Clinical Medicine. 2015. No. S1. P. 8–12.
3. Makarov I.O., Borovkova E.I., Bayramova M.Yu. The course of pregnancy and childbirth of female patients with obesity // Obstetrics, Gynecology and Reproduction. 2011. No. 1. P. 22–28.
4. Radzinskiy V.E. Obstetric aggression. M., 2012. 670 pp.
5. Serov V.N. Metabolic syndrome: gynecological prob-

- ческие проблемы // Акушерство и гинекология. 2006. Прил. С. 9-10.
6. Metabolic syndrome in normal and complicated pregnancies / B. Horvath, T. Bodecs, I. Boncz, J. Bodis // *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 2013. Vol. 11, No. 3. P. 185–188.
7. Yu C.K., Teoh T.G., Robinson S. Obesity in pregnancy // *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology.* 2006. Vol. 113. P. 1117–1125.
8. Допплеровское исследование маточно-плацентарного и плодового кровотока. Пренатальная эхография / под ред. М.В. Медведева. М.: Реальное Время, 2005. С. 109–124.
9. Теодореску-Эксарку И. Воспроизводство человека. М.: Мед. изд-во, 1981. 850 с.
10. Гармашева Н.Л., Константинова Н.И. Введение в перинатальную медицину. М.: Медицина, 1978. 294 с.
11. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем. М.: Наука, 1980. 197 с.
12. Сезонные биоритмы функциональной системы «мать-плацента-плод» в зависимости от ее стереофункциональной организации при физиологической и осложненной беременности / Т.Л. Боташева, Н.А. Рогова, А.В. Черноситов, Л.В. Каушанская, М.Г. Шубитидзе // *Таврический медико-биологический вестник. Судак*, 2013. Т. 16, № 2, ч. 1 (62). С. 32–35.
13. Васильева В.В. Пространственно-временная организация биоэлектрической активности мозга женщин при нормальной и осложненной беременности // *Успехи физиологических наук.* 2004. Т. 35, № 2. С. 35–40.
14. Орлов В.И., Черноситов А.В., Сагамонова К.Ю. Межполушарная асимметрия мозга в системной организации процессов женской репродукции. Функциональная межполушарная асимметрия. М.: Науч. мир, 2004. С. 411–443.
15. Хананашвили Я.А., Халявкина И.О. Характер оптимизирующего влияния гиперкапнически-гипоксического воздействия на системную гемодинамику в зависимости от типа регуляции кровообращения // *Концепт: науч.-метод. электрон. журнал.* 2014. Т. 20. С. 2716–2720. URL: <http://e-koncept.ru/2014/54807.htm>
- lems // *Obstetrics and Gynecology.* 2006. Appendix. P. 9-10.
6. Metabolic syndrome in normal and complicated pregnancies / B. Horvath, T. Bodecs, I. Boncz, J. Bodis // *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 2013. Vol. 11, No. 3. P. 185–188.
7. Yu C.K., Teoh T.G., Robinson S. Obesity in pregnancy // *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology.* 2006. Vol. 113. P. 1117–1125.
8. Doppler study of uterine-placental and fetal blood flow. *Prenatal sonography* / ed. by M.V. Medvedev. M.: Realnoye Vremya, 2005, P. 109–124.
9. Teodoresku-Eksarku I. Human reproduction. M.: Med. Publishing House, 1981. 850 pp.
10. Garmasheva N.L., Konstantinova N.I. Introduction to perinatal medicine. M.: Medicine, 1978. 294 pp.
11. Anokhin P.K. The focal issues of the theory of functional systems. M.: Nauka, 1980. 197 pp.
12. Seasonal biorhythms of the functional system of “mother-placenta-fetus”, depending on its stereo-functional organization during physiological and complicated pregnancy / T.L. Botasheva, N.A. Rogova, A.V. Chernositov, L.V. Kaushanskaya, M.G. Shubitidze // *Tauride Medical and Biological Bulletin. Sudak*, 2013. Vol. 16, No. 2, Pt. 1 (62). P. 32–35
13. Vasilyeva V.V. Spatio-temporal organization of women bioelectric activity of the brain in normal and complicated pregnancy // *Advances of Physiological Sciences.* 2004. Vol. 35, No. 2. P. 35–40.
14. Orlov V.I., Chernositov A.V., Sagamonova K.Yu. Hemispheric asymmetry of the brain in the systemic organization of the female reproduction processes. *Functional hemispheric asymmetry.* M.: Nauch. Mir, 2004. P. 411–443.
15. Khananashvili Ya.A., Khalyavkina I.O. Character of optimizing influence of hypercapnic-hypoxic effects on systemic hemodynamics depending on the type of regulation of blood circulation // *Concept: Scient. and Method. Electronic Journal.* 2014. Vol. 20. P. 2716–2720. URL: <http://e-koncept.ru/2014/54807.htm>