

ВЛИЯНИЕ КРОВОТОКА В ВЕНАХ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ НА ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАТОЧНО-ПЛАЦЕНТАРНО-ПЛОДОВОМ КОМПЛЕКСЕ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕРЕОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ «МАТЬ-ПЛАЦЕНТА-ПЛОД»

Боташева Т.Л.¹, Рудова О.И.¹, Гудзь Е.Б.¹, Железнякова Е.В.¹, Бабаян К.Т.¹, Ганиковская Ю.В.¹

¹ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: t_botasheva@mail.ru

Исследованы особенности кровотока в системе вен нижних конечностей в течение физиологической, а также осложненной беременности в зависимости от плацентарной латерализации. Выявлена выраженность его влияния на формирование нарушений гемодинамики в комплексе «мать-плацента-плод» у женщин с плацентарной недостаточностью. Обнаружены гемодинамические предикторы хронической венозной недостаточности у беременных с учетом стереофункциональной особенности функциональной системы «мать-плацента-плод». В динамике физиологической и осложненной гестации в обследуемой выборке отмечается нарастающая вазодилатация вен нижних конечностей, превалирующая в правой поверхностной бедренной вене и проявляющаяся в увеличении диаметра сосудов и снижении скорости кровотока в них; указанные изменения максимально представлены у женщин с плацентарной недостаточностью. Доказано, что нарушение функции клапанного аппарата вен нижних конечностей зависит от латерализации плаценты. Так, при правостороннем расположении плаценты в наибольшем числе случаев регистрируется одностороннее (ипсилатеральное по отношению к плаценте) поражение клапанного аппарата, а при амбилатеральной и левосторонней плацентации – двусторонние изменения клапанов.

Ключевые слова: физиологическая беременность, осложненная беременность, плацентарная латерализация, венозный кровоток, нижние конечности.

INFLUENCE OF BLOOD FLOW IN VEINS OF LOWER LIMBS ON THE HEMODYNAMIC PROCESSES IN THE UTERO-PLACENTAL-FETAL COMPLEX AT THE VARIOUS STEREOFUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE MOTHER-PLACENTA-FETUS SYSTEM

Botasheva T.L.¹, Rudova O.I.¹, Gudz E.B.¹, Zheleznyakova E.V.¹, Babayan K.T.¹, Ganikovskaya Yu.V.¹

¹FSBI "Rostov Scientific-Research Institute of Obstetrics and Pediatrics" of the Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, e-mail: t_botasheva@mail.ru

We studied the features of the blood flow in the venous system of the lower limbs at the physiological and complicated pregnancy, depending on the nature of the placental lateralization, and revealed its influence on the formation of hemodynamic disturbances in the utero-placental-fetal complex in women with placental insufficiency. We revealed hemodynamic predictors of chronic venous insufficiency in pregnant women taking into account the specifics of stereo-functional organization of "mother-placenta-fetus" system. Progressive vasodilatation of lower extremities is registered in the dynamics of physiological and complicated pregnancies prevailing in the right superficial femoral vein and is manifested in an increase of vessel diameter and reducing blood flow velocity. These changes were more pronounced in women with placental insufficiency. It proved that the dysfunction of the valve apparatus of the lower extremities depends on the lateralization of the placenta: unilateral (ipsilateral in relation to the placenta) defeat of valve apparatus was revealed in case of placental location in right side, while bilateral changes of vein valves were registered in case of left located and ambilateral placenta.

Keywords: physiological pregnancy, complicated pregnancy, placental lateralization, venous blood flow, lower limbs.

И вновь в наших исследованиях мы затрагиваем проблемы, связанные с перинатальной заболеваемостью и смертностью, на долю которых, несмотря на имеющиеся

успехи в этой области, приходится немалый процент плодовых потерь (15-25%), в поддержание которых значительную лепту вносят различные виды плацентарных нарушений (ПН) [1-3].

Общеизвестно, что адекватность и интенсивность кровотока в материнском организме, а в частности гемодинамика малого таза и нижних конечностей, обуславливает сосудистый гомеостаз в функциональной системе «плацента-плод» и влияет на ход гестационных событий [3; 4]. Согласно данным ряда научных публикаций хроническую венозную недостаточность (ХВН) относят к одному из причинно-следственных факторов невынашивания беременности, на долю которого приходится до 5,2% эпизодов гестационного «срыва» [5; 6]. При этом стоит отметить, что сама гравидарная перестройка способствует нарушению венозного оттока в организме беременной, и в частности из органов малого таза и нижних конечностей [7; 8]. Поэтому и клиническая манифестация венозных нарушений вначале регистрируется и актуализируется акушерами-гинекологами во время беременности, а не смежными специалистами, занимающимися данной проблемой [3].

Распространенность хронической венозной недостаточности в среднем достигает 34,7 млн среди женщин в Российской Федерации и является одной из причин инвалидизации данной группы населения [5; 6]. Как уже было отмечено, на сегодня имеет определенную долю доказательности роль венозной недостаточности в генезе преждевременного прерывания беременности, при этом есть информационный «вакуум» в вопросе, касающемся связи плацентарных нарушений с нарушением кровотока в венозном русле нижних конечностей [3; 9].

Тут стоит отметить, что именно вновь сформированный орган - плацента руководит и создает баланс интересов в этом сложном механизме взаимодействия организма матери и плода, а согласно основам архитектоники и физиологии человеческого организма все базируется на принципе дуальности и асимметрии казалось бы одинаковых частей тела. Вот и плацента, а также функциональная система «мать-плацента-плод» (ФСМПП) имеет различную стереофункциональную организацию (право-, левоориентированная и комбинированная). По этим же принципам организована работа венозной системы и клапанного аппарата нижних конечностей, которые, как было уже указано, определяют адекватность кровотока в маточно-плацентарно-плодовом комплексе (МППК) [10; 11].

В связи с чем нами была выдвинута гипотеза о том, что принцип латерализации плаценты может определять модулирующее влияние сосудов нижних конечностей на характер «гемодинамического ответа» в МППК.

Цель работы: изучить особенности венозного кровотока в венах нижних конечностей и обосновать его вазомодулирующее влияние на гемодинамические процессы в МППК в

зависимости от факта латерализации плаценты при нормально протекающей беременности и осложненной плацентарными нарушениями.

Материал и методы исследования

У 229 первобеременных, которые динамически обследовались в амбулаторных условиях в Ростовском научно-исследовательском институте акушерства и педиатрии по программе «Акушерский мониторинг», изучались особенности кровотока в венах нижних конечностей и маточно-плацентарно-плодовом сосудистом контуре.

В первую клиническую группу были включены 109 женщин с физиологической беременностью (из них 36 с право-, 34 – с лево- и 39 - с амбиориентированной плацентой); во вторую клиническую группу вошли 120 беременных с плацентарной недостаточностью (из них 39 с право-, 38 – с лево- и 43 с амбиориентированной плацентой).

Критериями включения для обеих групп явились отсутствие экстрагенитальной патологии и варикозной болезни; а для II группы еще и признаки плацентарных нарушений (по данным УЗИ структурные нарушения в плаценте, замедление темпов роста плода, мало- и многоводие, признаки дистресса плода по КТГ, нарушение кривых скоростей кровотока (КСК) в маточно-плацентарно-плодовом комплексе по ДПМ).

Оценка кровотока (диаметр сосуда, максимальная скорость кровотока в нем и состоятельность клапанного аппарата) в поверхностных бедренных венах проводилась при помощи ультразвукового триплексного сканирования на аппарате «Siemens Sonoline G 50» (Германия) до и после нагрузочной пробы Вальсальвы. Согласно оценочной шкале Е.Ю. Шаниной (1999) выделялись 4 степени несостоятельности вен нижних конечностей (табл. 1).

Таблица 1

Оценочная шкала Е.Ю. Шаниной (1999)

Степень нарушений	Характер нарушений	Оценка (период напряжения (Пн)/фракция регургитации (ФР))
I	Замедление замыкательной функции клапанного аппарата, кратковременный рефлюкс, исчезающий при продолжении пробы	Пн 1,1-2,2 сек ФР 0%
II	Подтекание клапанного аппарата, ретроградный кровоток регистрируется в течение всего нагрузочного теста	Пн 0,16-2,6 сек ФР 20-60%
III	Недостаточность клапанного аппарата, ретроградный кровоток регистрируется в течение всего теста во всем объеме сосуда	Пн 0,15-2,2 сек ФР 60-120%
IV	Несостоятельность клапанного аппарата, высокоскоростной турбулентный поток	Пн 0-0,15 сек ФР 120-380%

Фракция регургитации рассчитывалась по формуле:

$$\Phi P = \frac{V_a D_{\text{п}}}{V_p \cdot D_{\text{в}}} \cdot 100\%,$$

где V_a – скорость спонтанного антеградного кровотока; V_p – скорость ретроградного кровотока; $D_{\text{п}}$ – диаметр вены до пробы Вальсальвы; $D_{\text{в}}$ – диаметр вены после пробы Вальсальвы.

Кровоток в МППК (в правой и левой маточных и пуповинной артериях определялись систоло-диастолический (V_s/V_d) и индекс резистентности (R_i); в среднемозговой артерии - систоло-диастолический (V_s/V_d) и пульсационный индекс (P_i)), показатели фетометрии и сторона расположения плаценты определялись в ходе УЗ-сканирования и ДПМ-исследования на ультразвуковом приборе «Siemens Sonoline G 50» (Германия), частота датчика 3,5 МГц, с цветным доплеровским картированием (регистрационное удостоверение ФС № 2009/1686).

Сердечный ритм плода регистрировали кардиотокографом «Сономед-200» (Россия, по реестру центра сертификации медицинских изделий ВНИИМП ТУ № 9442-042-31322051-2006).

Для статистического анализа полученных результатов использовался пакет лицензионных программ Statistica 6.0, Microsoft Office Excel 2011, AtteStat 7.3.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов исследования кровотока в венах нижних конечностей у беременных групп сравнения в покое показал, что в обеих группах с ростом гестационного срока имеется двухстороннее увеличение диаметра поверхностных бедренных вен и падение максимальной скорости венозного кровотока. Однако наиболее выражены (на 14,7-19,5%) эти изменения у респонденток с плацентарными нарушениями (табл. 2).

Таблица 2

Результаты оценки кровотока в поверхностных ветвях бедренных вен при нормальной беременности и с плацентарными нарушениями (медианы)

Параметры	Физиологическая беременность (n=109)						Плацентарные нарушения (n=120)					
	I триместр		II триместр		III триместр		I триместр		II триместр		III триместр	
	ППБВ	ЛПБВ	ППБВ	ЛПБВ	ППБВ	ЛПБВ	ППБВ	ЛПБВ	ППБВ	ЛПБВ	ППБВ	ЛПБВ
$D_{\text{п}}$ (мм)	7,60*	6,33	7,92	6,81♦	8,17	7,92●	7,52*	6,23	8,35	7,82♦	8,81	8,25●
V_a (см/сек)	8,05	8,23*	7,81	7,94	6,25	6,43●	7,71	9,97*	7,42	7,24	6,06	6,22●

Примечание: ППБВ – правая поверхностная бедренная вена; ЛПБВ – левая поверхностная бедренная вена; $D_{\text{п}}$ – диаметр поверхностной бедренной вены в покое; V_a – скорость спонтанного антеградного кровотока;

- * - статистическая значимость различий ($p < 0,05$) диаметра поверхностных бедренных вен и скорости антеградного кровотока у обследуемых клинических групп в I триместре;
- ♦ - статистическая значимость различий ($p < 0,05$) диаметра поверхностных бедренных вен и скорости антеградного кровотока у обследуемых клинических групп во II триместре;
- - статистическая значимость различий ($p < 0,05$) диаметра поверхностных бедренных вен и скорости антеградного кровотока у обследуемых клинических групп в III триместре.

Сравнение интенсивности скоростей кровотока в бедренных венах правой и левой нижних конечностей установило, что она более выражена в венах левой ноги и максимальные значения зарегистрированы у беременных с плацентарными нарушениями. Уже с I триместра в группе с ПН максимальная скорость кровотока в изучаемых сосудах левой нижней конечности была выше на 30,2%. Таким образом, нами было доказано, что нарушение состоятельности клапанного аппарата и сосудистого тонуса вен нижних конечностей способствует нарушению гемодинамики в МППК.

В дальнейшем особенность работы венозной сети нижних конечностей матери исследовалась после проведения нагрузочной пробы (проба Вальсальвы), которое установило преобладание дисфункции клапанного аппарата вен в случае плацентарных нарушений на 36,3%. У женщин независимо от течения беременности дисфункция клапанного аппарата бедренных вен чаще регистрировалась справа (рис. 1).

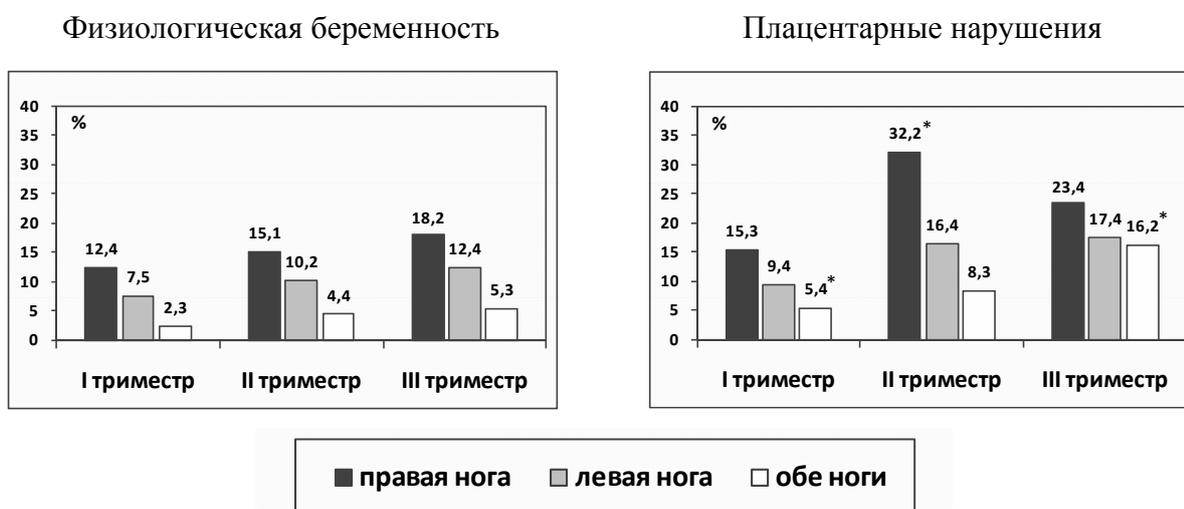


Рис. 1. Динамическая картина нарушений функции клапанного аппарата поверхностных бедренных вен в сравниваемых клинических группах

* $p < 0,05$ – статистическая значимость одноименных показателей в группах сравнения.

Картина дисфункциональных нарушений клапанного аппарата вен имела следующую представленность в изучаемых группах. В случае нормального течения беременности определялась в основном I и II степень несостоятельности клапанов бедренных вен ($ФР < 60\%$), тогда как в группе с ПН ближе к сроку родов преобладала III и IV степень

(ФР>90%). С учетом фактора плацентарной стереоизомерии данные распределились таким образом, что клапанная дисфункция была установлена преимущественно в правой бедренной вене вне зависимости от времени гестации и клинической группы, при этом в случае праворасположенной плаценты эти нарушения имели максимальную степень выраженности. Однако у амби- и левоплацентарных женщин в большем проценте случаев (на 15,3% и 18,3% соответственно) регистрировалась несостоятельность клапанного аппарата левой бедренной вены.

Таким образом, наличие поражения клапанного аппарата вен справа, что показал сравнительный анализ всей исследуемой выборки, в сочетании с идентичными нарушениями слева у женщин с амби- и леволатерализованной плацентой явилось фактором, способствующим более выраженному нарушению кровотока в нижних конечностях за счет симметричности патологического процесса у этих беременных.

Изложенные данные легли в основу новой модели прогноза гестационной венозной недостаточности, основанной на стереофункциональной организации, и разработанного алгоритма терапевтической коррекции.

Следующим этапом проводилась оценка параметров кровотока в МППК в презентуемых выборках, которая установила, что в I группе было зарегистрировано динамическое падение значений кривых скоростей кровотока в сосудах пуповины и обеих маточных, тогда как в церебральной артерии плода были отмечены отклонения в сроках 28-32 недели беременности, выражающиеся в повышении КСК. Одновременно отмечалось постепенное снижение максимальной скорости кровотока и увеличения диаметра обеих поверхностных бедренных вен (рис. 2).

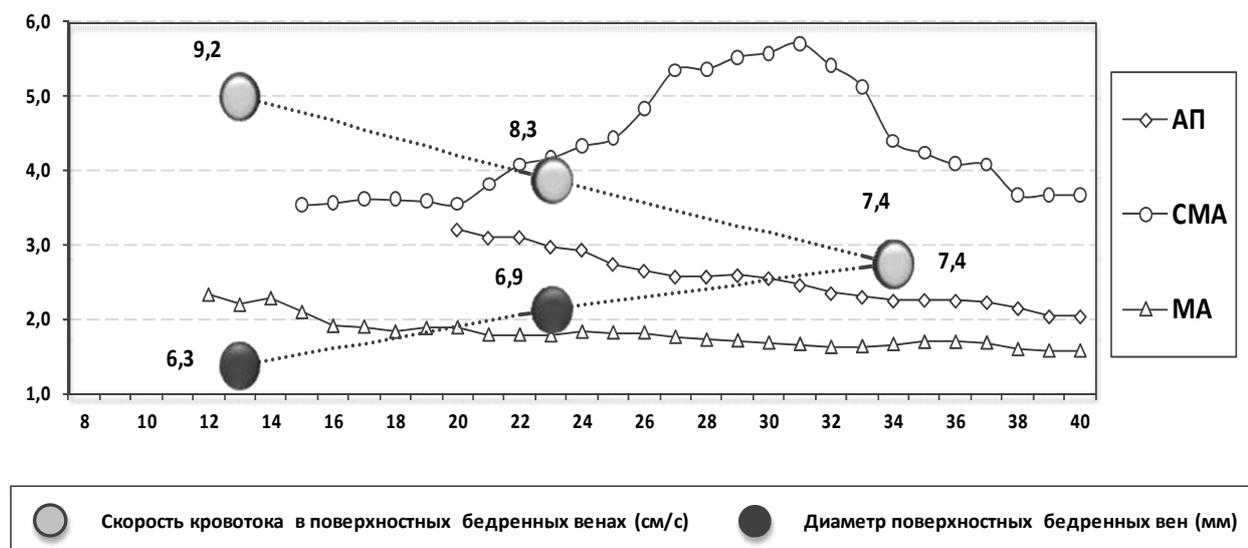


Рис. 2. Сравнительные данные результатов оценки кровотока в венах нижних конечностей и артериях МППК в I группе в динамике беременности

Во II клинической группе в венах нижних конечностей ситуация была аналогичной, но уже на ином фоне в сосудистом бассейне МППК – повышение КСК в артерии пуповины, среднемозговой и ипсилатеральной маточной артерии к стороне плацентации (рис. 3).

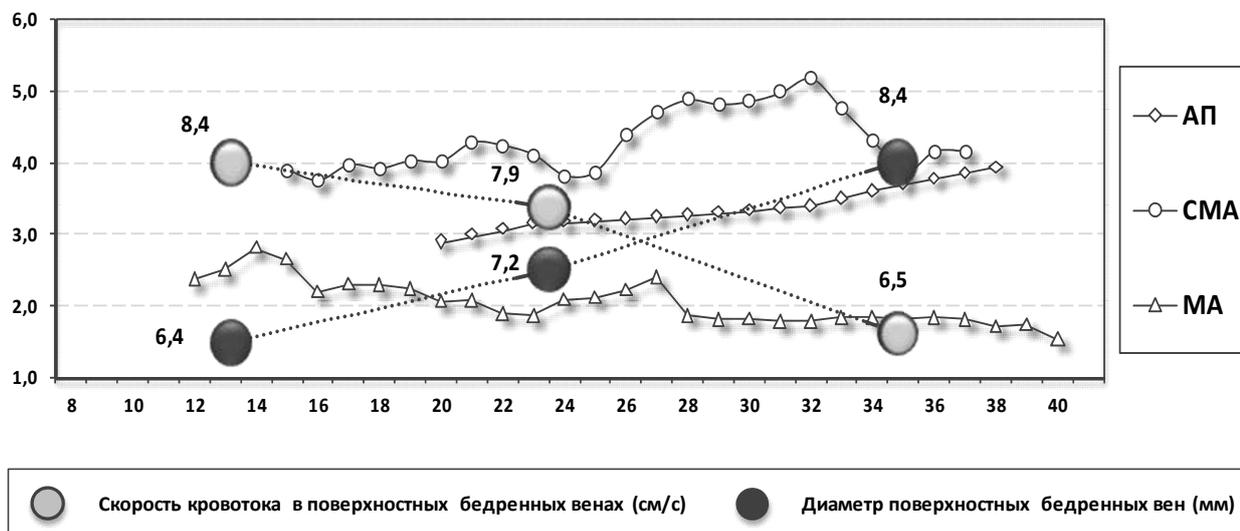


Рис. 3. Сравнительные данные результатов оценки кровотока в венах нижних конечностей и артериях МППК во II группе в динамике беременности

Сопоставление состояния клапанного аппарата вен нижних конечностей с КСК в артериях МППК выявило определенную зависимость: несостоятельность системы клапанов имела корреляционную связь с повышением скоростей кровотока в маточно-плацентарно-плодовой системе, где степень гемодинамических нарушений была наиболее выраженной (табл. 3).

Таблица 3

Результаты оценки кровотока в маточных и плодовых артериях во II-III триместрах у беременных клинических групп с учетом состоятельности клапанного аппарата вен (медианы)

Название сосуда	Физиологическая беременность (n=109)				Плацентарные нарушения (n=120)			
	Состоятельность клапанов вен		Дисфункция клапанов вен		Состоятельность клапанов вен		Дисфункция клапанов вен	
	II	III	II	III	II	III	II	III
Правая маточная артерия	1,88*	1,56	1,81	1,74*	1,65*	1,51	1,97	1,68*
Левая маточная артерия	1,77*	1,50*	1,73	1,95*	2,02 *	1,87	1,93*	1,61*

Артерия пуповины	3,38	2,61*	3,47	2,47*	3,42	3,73*	3,80*	3,81*
Средняя артерия	4,22	3,58*	3,86	3,82*	4,30	4,12*	3,87	3,22*

* $p < 0,05$ - статистическая значимость различий средних при физиологической беременности и плацентарной недостаточности.

В заключение хотелось бы отметить, что материалы исследований позволили выявить новые сведения об особенностях гестационной трансформации поверхностных бедренных вен и их влияния на маточно-плацентарно-плодовый кровоток, а также зависимость степени флебологических нарушений от фактора плацентарной стереоизомерии.

Выводы

1. Доказано, что при беременности имеется прогрессивно нарастающая дилатация поверхностных бедренных вен, преобладающая справа и в случае плацентарных нарушений, и выражающаяся в снижении скорости кровотока в них и увеличение их диаметра.

2. Определено, что в 68,7% случаев более тяжелым степеням нарушения кровотока в МППК сопутствует недостаточность клапанного аппарата поверхностных бедренных вен, частота которой увеличивается соответственно сроку беременности.

3. Установлено влияние плацентарной стереоизомерии на формирование клапанной дисфункции бедренных вен: при правоориентированной плаценте преимущественно одностороннее нарушение, в случае амби- и леволатерализованной плаценты – двухстороннее.

4. Асимметрия кровотока в поверхностных бедренных венах на ранних сроках беременности является неблагоприятным прогностическим признаком и одним из маркеров плацентарных нарушений (максимальная скорость кровотока в изучаемых сосудах левой нижней конечности на 30,2% выше), а также фактом, не зависимым от латерализации плаценты.

Список литературы

1. Радзинский В.Е. Акушерская агрессия. – М., 2012. – 670 с.
2. Айламазян Э.К. Функциональная морфология плаценты человека в норме и при патологии (нейроиммуноэндокринологические аспекты) / Э.К. Айламазян, В.О. Полякова, И.М. Кветной. – СПб.: Издательство Н-Л, 2012. – 176 с.

3. Безнощенко Г.Б. Плацентарные нарушения и венозная недостаточность / Г.Б. Безнощенко, Е.Н. Кравченко, Ю.Г. Цуканов и др. // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2015. – Т. 15, № 5. – С. 50-55.
4. Рудова О.И. Клинико-диагностическое значение кровотока в венах нижних конечностей в прогнозировании гемодинамических нарушений в маточно-плацентарно-плодовом комплексе при различной стереофункциональной организации системы «мать-плацента-плод»: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.01; 03.03.01. – Ростов н/Д, 2010. – 172 с.
5. Кропмаер К.П. Хронические заболевания вен нижних конечностей, малого таза при беременности и кровотока в системе «мать-плацента-плод» / Ю.Т. Цуканов, К.П. Кропмаер, Г.Б. Безнощенко, А.Ю. Цуканов // Флебология. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 20-28.
6. Кропмаер К.П. Хронические заболевания вен нижних конечностей, малого таза при беременности и кровотока в системе «мать-плацента-плод» / Ю.Т. Цуканов, К.П. Кропмаер, Г.Б. Безнощенко, А.Ю. Цуканов // Флебология. – 2012. – Т. 6, № 1. – С. 20-28.
7. Мурашко А.В. Хроническая венозная недостаточность и беременность / А.В. Мурашко, Н.В. Красиков // Акушерство и гинекология. – 2011. – № 1. – С. 84-88.
8. Серов В.Н. Хроническая венозная недостаточность / В.Н. Серов, Е.В. Жаров // Семейная медицина. – 2014. – № 6 (56). – С. 14.
9. Стрижаков А.Н. Стандартизация диагностики и клиническая классификация хронической плацентарной недостаточности / А.Н. Стрижаков, Ю.В. Тезиков, И.С. Липатов и др. // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2014. – Т. 13, № 3. – С. 5-12.
10. Дзейгова Э.А. Система мать-плацента-плод и современные подходы в диагностике и ведении беременных с варикозной болезнью вен нижних конечностей: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.01. – М., 2009. – 26 с.
11. 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. – 2012. – № 1. – С. 50–56.