

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА КРОВООБРАЩЕНИЕ У БЕРЕМЕННЫХ – АНТРОПОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ГЕМОДИНАМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕРЕМЕННОСТИ

**Белкания Г.С.¹, Коньков Д.Г.², Диленян Л.Р.^{3,5}, Разживин А.П.³, Пухальская Л.Г.⁴,
Бочарин И.В.³, Тупицын В.П.⁵, Романова А.А.⁵, Сухов П.А.⁵, Корепанов С.К.⁵**

¹Лаборатория медицинских экспертных систем, Винница, e-mail: levon-nn@yandex.ru,

²Винницкий национальный медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Винница;

³Нижегородская государственная медицинская академия, Нижний Новгород;

⁴Варшавский медицинский университет, Варшава;

⁵Нижегородский государственный технический университет, Нижний Новгород

На основе антропофизиологического подхода, ориентированного на прямохождение как основное биологическое качество человека, в том числе и как основные условия вынашивания беременности, рассматривается циркуляторное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) у женщин с физиологически протекающей беременностью, с гестационной и перинатальной патологией и у одновозрастной группы небеременных. Представлен алгоритм системной антропофизиологической диагностики циркуляторного состояния ССС на основе связанной по положению тела стоя и лежа мультипараметровой характеристики гемодинамических параметров, критериального и синдромального анализа циркуляторного состояния ССС по основным функциональным блокам и составляющим кровообращения (артериальное, венозное). Рассматривается новый принцип гемодинамической идентификации циркуляторных синдромов сердечной недостаточности (СН). Приводятся и обсуждаются данные по триместровой динамике циркуляторного состояния ССС и проявляемости основных базовых синдромов СН (по перфузии, по застою) по левому и правому желудочку сердца, которые определяются в качестве предиктора возможных нарушений гемодинамического обеспечения беременности.

Ключевые слова: антропофизиологический подход, прямохождение, стоя и лежа, сердечно-сосудистая система, триместровая динамика, сердечная недостаточность, беременность, перинатальная патология.

A NEW LOOK AT THE CIRCULATION IN PREGNANT WOMEN – ANTHROPOPHYSIOLOGICAL DIAGNOSTICS OF HEMODYNAMIC SUPPORT OF PREGNANCY

**Belkaniya G.S.¹, Konkov D.G.², Dilenyana L.R.^{3,5}, Razzhivin A.P.³, Puchalska L.G.⁴,
Bocharin I.V.³, Tupitsyn V.P.⁵, Romanova A.A.⁵, Sukov P.A.⁵, Korepanov S.K.⁵**

¹Laboratory of Medical Expert System «Anthropos Systems Lab.», Vinnitsa, e-mail: levon-nn@yandex.ru;

²Vinnitsa National Medical University, Vinnitsa;

³Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod;

⁴Warsaw Medical University, Warsaw;

⁵Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod

The circulatory state of the cardiovascular system (CVS) in pregnant women with physiological pregnancy, with gestational and perinatal pathology and in the same age group of nonpregnant ones is considered on the basis of the anthropophysiological approach, which is aimed at bearing pregnancy primarily under typical for humans upright walking conditions. The algorithm of systemic multiparametric characteristics of the circulatory state of CVS on the main functional blocks and components of blood circulation (arterial, venous) is presented. The new principle of hemodynamic identification of circulatory syndromes of heart failure (HF) is presented, has been considered. The data of the trimester dynamics of the circulatory state of the CVS and the manifestation of the basic syndromes of HF (by perfusion, stagnation) on the left and right heart ventricles, which are determined as a predictor of possible violations of hemodynamic support of pregnancy are shown and discussed.

Keywords: anthropophysiological approach, walking upright, standing and lying down, cardiovascular system, trimester dynamics, heart failure, pregnancy, perinatal pathology.

Традиционно беременность и сердечно-сосудистая система (ССС) рассматриваются не в органической функциональной связи, а как организменно-сопряженные состояния.

Показатели ССС, такие как частота сердечных сокращений матери (позже и плода), артериальное давление, ЭКГ, состояние вен таза и нижних конечностей, используются в большей части для оценки общего состояния беременной (и плода) и в качестве клинических маркеров (признаков) общего порядка возможных или текущих негативных проявлений при беременности (аритмия, артериальная гипотония и гипертония, варикозное расширение вен таза и нижних конечностей). Клиническая взаимосвязь «сердечно-сосудистая патология и беременность» преимущественно рассматривается в контексте протекания беременности у женщин с сопутствующими болезнями сердца и сосудов или в случаях проявления клинически определенных состояний в динамике беременности [1; 2].

В то же время, если принять в качестве дефиниции представление о том, что беременность - это особое циркуляторное состояние, то становится понятным актуальность контроля над состоянием перманентно формирующейся и функционирующей на протяжении 9 месяцев «надорганизменной» системы «кровообращение матери – маточно-плацентарное кровообращение – кровообращение плода» (рис. 1). Но главное – возможность получения антропифизиологически адекватной и системной информации о состоянии ССС. В этом отношении имеется в виду, что женщина вынашивает беременность, прежде всего и большую часть времени на протяжении суток и всего периода беременности, в тех или иных условиях ортоградной позной статики (сидя, стоя, при ходьбе).

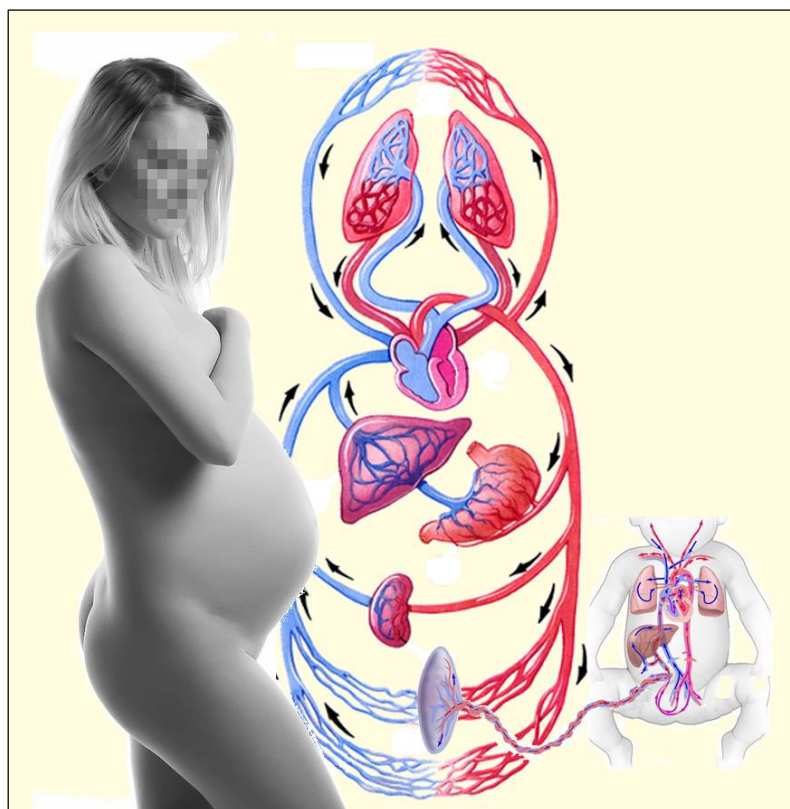


Рис. 1. Беременность как «надорганизменная» система «кровообращение матери – маточно-плацентарное кровообращение – кровообращение плода»

Именно в этих условиях у человека, как прямоходящего существа, максимально проявляется действие на кровообращение гравитационного (гидростатического) фактора, которое синергично усиливается у беременных характерными биофизическими условиями [3; 4]. Прогрессирующий рост матки и плода, система маточно-плацентарного кровообращения, сдавливание крупных тазовых сосудов и изменение градиента давления на путях венозного притока к правому сердцу (внутриклеточное – внутрибрюшное – внутригрудное) существенно отражаются на состоянии и регуляции кровообращения по гравитационному фактору, особенно в положении стоя. В свою очередь, антигравитационное напряжение ССС сказывается как на состоянии кровообращения матери, так и на зависящем от него обеспечении критического для беременности циркуляторного звена фетоплацентарного кровообращения.

Цель проведенного исследования. Показать информативность системной антропофизиологической характеристики ССС у беременных с учетом прямохождения как основного биологического качества человека.

Материал и методы исследования. Антропофизиологическая диагностика циркуляторного состояния ССС и гемодинамического обеспечения беременности (ГДОБ) в I, II и III триместрах проведена у 115 женщин с физиологически протекающей беременностью – ФБ (в I триместре – 24, во II триместре – 39 и в III триместре – 52 женщин) и у 134 беременных с гестационной и перинатальной патологией - ПБ (в I триместре – 21, во II триместре – 35 и в III триместре – 78 беременных). Контрольную (одновозрастную) группу составили 137 здоровых небеременных женщин.

Комплексное использование неинвазивных методик (тетраполярная грудная и регионарная реография, артериальное давление, ЭКГ, электрометрия кожи) в составе аппаратно-компьютерного комплекса диагностической системы АНТРОПОС–CAVASCREEN [5.6] позволило, во-первых, на основе мультипараметровой оценки получить системную диагностическую информацию о состоянии кровообращения по основным гемодинамическим механизмам (емкость–объем–насос–давление–кровоток) и одновременно по всем отделам ССС, блокам и составляющим кровообращения; а, во-вторых, по полному диапазону позных условий (стоя, лежа) жизнедеятельности беременной (рис. 2).

Синдромальный анализ [6-8] циркуляторного состояния ССС проводился в соответствии с тремя группами гемодинамических синдромов разной модальности (табл. 1): синдромы и циркуляторные состояния адаптивной направленности (А), синдромы ограничения кровообращения (Б), синдромы недостаточности кровообращения (В). При этом следует иметь в виду, что чем меньше синдромов идентифицируется по индивидуальному состоянию пациента или по групповой характеристике (доля синдромов по выборке, в %)

того или иного клинического состояния (контрольная группа небеременных, ФБ и ПБ по I, II и III триместрам), тем более циркуляторно стабильным является и состояние ССС. Увеличение числа гемодинамических синдромов, независимо от их модальности, свидетельствует о циркуляторной нестабильности, а профиль синдромов и их соотношение - о направленности в регуляторной установке циркуляторного состояния ССС.

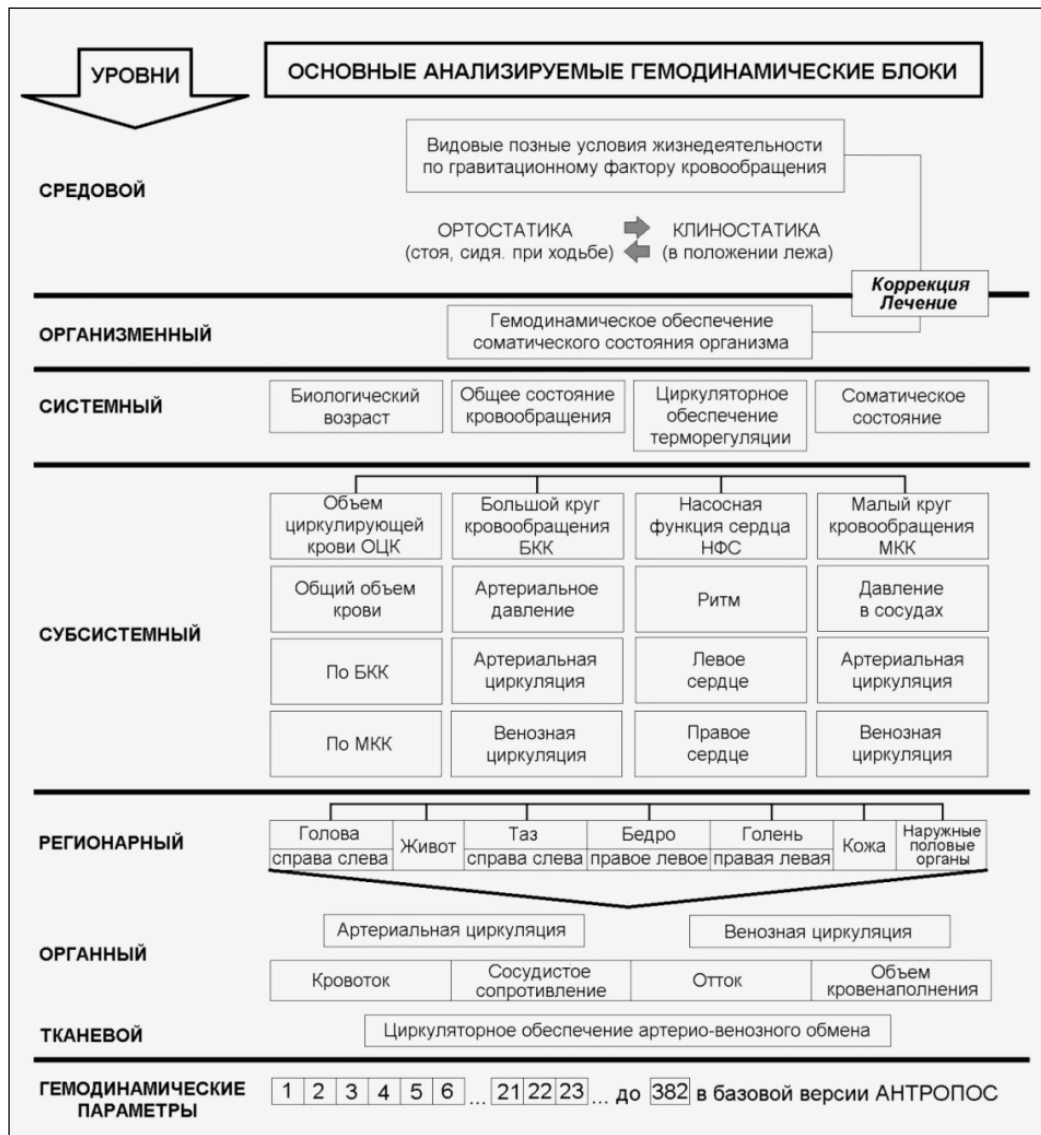


Рис. 2. Блок-схема экспертной диагностической системы АНТРОПОС-CAVASCREEN

Таблица 1

Группы основных гемодинамических синдромов и состояний по функциональной направленности

А. Синдромы и состояния адаптивной направленности	Б. Синдромы ограничения кровообращения	В. Синдромы недостаточности кровообращения
<p>Кровообращение в целом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие биологического возраста календарному БВ-1 – тип общего состояния 1.1; 1.2; 2.1 – функциональный класс ФК-1,2,3 <p>По объему циркулирующей крови:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уменьшение – увеличение <p>Насосная функция сердца:</p> <ul style="list-style-type: none"> – брадикардия (лежа) – тахикардия (стоя) – увеличенный сердечный выброс – гиперкинетическое состояние <p>По режиму артериального давления:</p> <ul style="list-style-type: none"> – снижение АД лежа – повышение АД стоя <p>По регионарной циркуляции (голова, легочная, брюшная, таз-бедро, голени):</p> <ul style="list-style-type: none"> – артериальная гиперциркуляция – венозная гиперциркуляция – венозная гипоциркуляция – уменьшение венозного объема циркуляции – снижение сосудистого сопротивления – гипорезистивность артериальных сосудов <p>По артериовенозному обеспечению:</p> <ul style="list-style-type: none"> – функционально активное – субкомпенсированное состояние... <p>По кожному кровотоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – гипердаптивное (стоя) – гиперактивное (лежа) 	<p>Кровообращение в целом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – синдром старения – тип общего состояния 1.3; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2 – функциональный класс ФК-4 <p>Насосная функция сердца:</p> <ul style="list-style-type: none"> – синдром старения – тахикардия (лежа) – брадикардия (стоя) – нарушение возбудимости – нарушение проводимости – сниженный сердечный выброс – гипокинетическое состояние – систолическая перегрузка – повышение постнагрузки. – повышение преднагрузки <p>По режиму артериального давления:</p> <ul style="list-style-type: none"> – гипотония, снижение АД (стоя) – гипертония, повышение АД (лежа) <p>По регионарной циркуляции (голова, легочная, брюшная, таз-бедро, голени):</p> <ul style="list-style-type: none"> – синдром старения – повышение сосудистого сопротивления – гидростатическое повышение перфузии артериальных сосудов – гиперрезистивность артериальных сосудов <p>По артериовенозному обеспечению:</p> <ul style="list-style-type: none"> – некомпенсированное состояние... <p>По кожному кровотоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – неоптимальное – неадаптивное 	<p>Кровообращение в целом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тип общего состояния 3.3 – функциональный класс ФК-5 <p>Насосная функция сердца (недостаточность):</p> <ul style="list-style-type: none"> – левожелудочковая сердечная... – левожелудочковая сердечная ... по перфузионному типу – левожелудочковая сердечная ... по застойному типу – правожелудочковая сердечная... – правожелудочковая сердечная ... по перфузионному типу – правожелудочковая сердечная ... по застойному типу – сердечная ... по ... типу <p>По регионарной циркуляции (голова, легочная, брюшная, таз-бедро, голени):</p> <ul style="list-style-type: none"> – недостаточность артериального ... – ишемическое состояние – облитерирующие изменения сосудов – недостаточность венозного ... – застойное состояние венозного... <p>По артериовенозному обеспечению:</p> <ul style="list-style-type: none"> – декомпенсированное состояние... <p>По кожному кровотоку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – дизрегуляторное

По каждой из оцениваемых выборок идентифицировалась и оценивалась проявляемость (в %) I, II и III типов кровообращения, синдромов гемодинамически

рискованного состояния (ИГН>30%) и циркуляторного синдрома старения или возрастной амортизации (БВЗ), а также гемодинамических синдромов циркуляторной недостаточности (ограниченности) по артериальному и венозному кровообращению. Полученные данные анализировались в соответствии с непараметрическими критериями знаков (Ркз) и специфичности превалирования наибольшей доли из суммы долей сопоставляемых подгрупп.

Полученные данные и их обсуждение. Базовой антропофизиологической характеристикой ССС у человека является типологическая структура динамической организации кровообращения [6]. Она определяется по соотношению минутного объема крови – МОК стоя/лежа в %. Представлена гипокинетическим состоянием (I тип) с уменьшением МОК стоя по отношению к его величине лежа (меньше 94%), переходным или эукинетическим состоянием (II тип) с отсутствием изменений МОК в положении стоя (94–106%) и гиперкинетическим состоянием (III тип) с увеличением МОК в положении стоя (больше 106%). Помимо качественно иной гемодинамической организации по перфузионному отношению «насос–емкость», антропофизиологически ориентированный тип определяет и принципиально иную реактивность ССС (по МОК) на самые разнообразные воздействия, включая фармакологические препараты, как при разных типах, так и при одном и том же типе, но при действии препарата в условиях лежа или стоя [6].

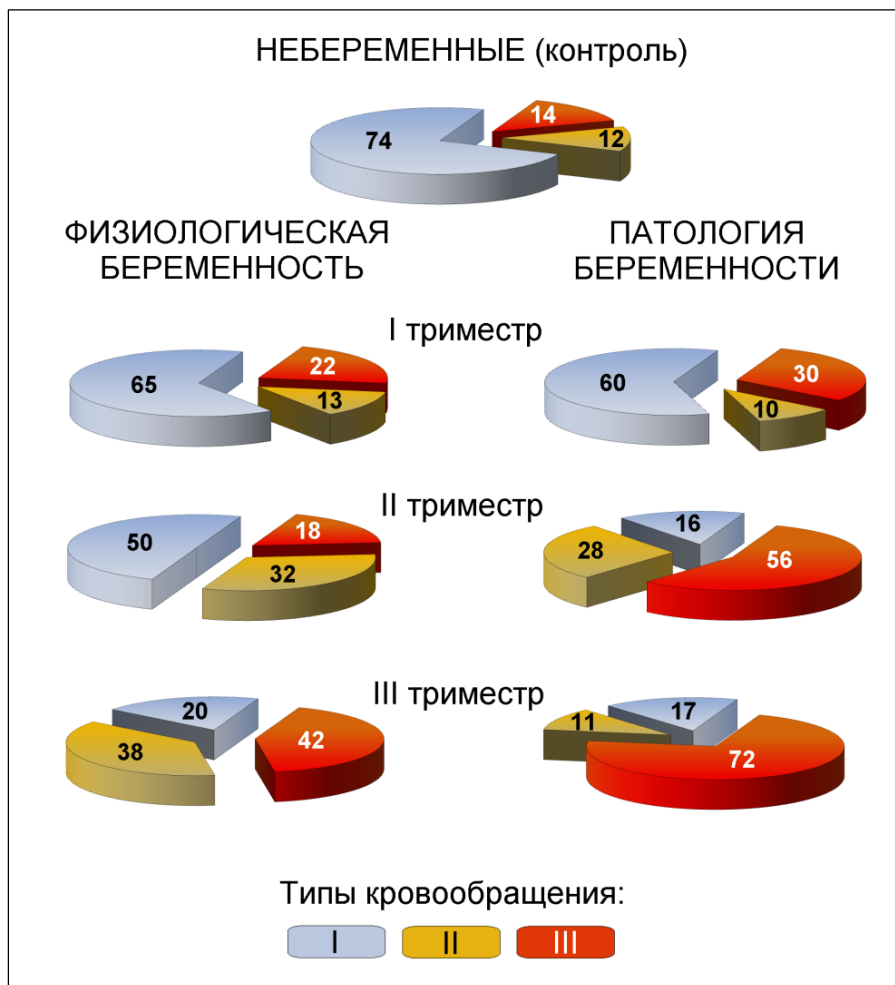


Рис. 3. Триместровая динамика типологической организации гемодинамического обеспечения беременности по проявляемости (в % по выборке) I, II и III типов кровообращения по антропологическому соотношению МОК стоя/лежа

О кардинальной перестройке ССС свидетельствует динамика типов кровообращения на протяжении беременности (рис. 3). При физиологически протекающей беременности, а особенно при патологии беременности, отмечается достоверное ($P < 0.01$) уменьшение доли оптимальных состояний с I типом и достоверное ($P < 0.01$) нарастание состояний с III типом динамической организации циркуляторного состояния ССС. Этот тип ассоциируется с неоптимальным и напряженным состоянием гемодинамики в режиме антигравитационного обеспечения кровообращения в основных позных условиях жизнедеятельности человека (стоя, сидя, при ходьбе), а у беременных и минимизацией восстановительных возможностей в положении лежа [3; 6]. Доля состояний с переходным II типом гемодинамики достоверно ($P < 0.01$) увеличивается во II триместре соответственно тренду типологической перестройки и переходу от I к III семестру беременности.

В основе отмеченной триместровой динамики типологической организации циркуляторного состояния ССС лежат определенные изменения синдромальной структуры центральной и периферической гемодинамики. Диагностическая информативность антропологического алгоритма исследования определяется типологической и системно связанной по основным гемодинамическим механизмам (объем крови – насосная функция сердца – давление крови – сосудистая емкость) критериальной и синдромальной характеристикой кровообращения в целом, по отдельным блокам, циркуляторным составляющим, а также полнотой диагностического пространства по обязательным позным условиям жизнедеятельности человека - стоя и лежа [5; 6]. Переход от традиционной оценки состояния ССС, том числе и у беременных, от количественной характеристики отдельных параметров [1] к идентификации конкретных гемодинамических синдромов [6] позволил выявить циркуляторное многообразие и системно целостно (рис. 2) представить диагностическую информацию по анализируемым состояниям, дифференцированно по основным блокам и составляющим кровообращения и отдельно по положению стоя и лежа.

При этом следует иметь в виду, что чем меньше синдромов идентифицируется по индивидуальному состоянию пациента или по групповой характеристике (доля синдромов по выборке, в %) того или иного клинического состояния (контрольная группа небеременных, ФБ и ПБ по I, II и III триместрам), тем более циркуляторно стабильным является и состояние ССС. Увеличение числа гемодинамических синдромов, независимо от их модальности,

свидетельствует о циркуляторной нестабильности, а профиль синдромов и их соотношение - о направленности в регуляторной установке циркуляторного состояния ССС [6-8].

Выявление однородных по циркуляторным составляющим (артериальная, венозная, сосудистое сопротивление) синдромов одного вида (артериальная или венозная гиперциркуляция, артериальная или венозная недостаточность, гиперрезистивность или гипорезистивность артериальных сосудов) по большинству блоков кровообращения свидетельствует о системном характере изменений в состоянии ССС. Системное проявление циркуляторных синдромов недостаточности (ограниченности) по артериальному и венозному кровообращению позволило реализовать новый принцип [6] – не клинической, а гемодинамической идентификации всех циркуляторных форм синдромов сердечной недостаточности (табл. 1В): левожелудочковой, правожелудочковой и по сердцу в целом.

Интегральная характеристика гемодинамического обеспечения беременности (ГДОБ) с учетом всего профиля индивидуально идентифицируемых гемодинамических синдромов стоя и лежа осуществлялась на основании оценки биологического возраста и гемодинамического риска [7]. Большой биологический возраст (неполный или переходный синдром – БВ-2 и полный синдром – БВ-3) фактически отражает функциональную амортизацию ССС в условиях особо напряженной циркуляторной ситуации в режиме антигравитационного ГДОБ. Степень такой функциональной амортизации оценивался и по уровню гемодинамического риска, который определялся в соответствии с индексом гемодинамической неоптимальности (ИГН). Индекс определяется в % от максимальной величины гемодинамической неоптимальности, принятой за 100%, оцениваемой по распределению всех используемых гемодинамических показателей по диапазонам типологически ориентированной диагностической шкалы [6]. Характеристики ГДОБ у небеременных (контроль) и беременных по триместрам оценивались по проявляемости (доля в % по выборке) рискованных состояний (при ИГН>30%).

Оба использованных интегральных параметра состояния ССС оценивались в целом по кровообращению (ОСК) и по основным блокам: АД – артериальное давление, ЧСС – частота сердечного ритма, левый (ЛвЖ) и правый (ПрЖ) желудочки сердца и СЕРДЦЕ в целом, легочное кровообращение – ЛЕГКИЕ, регионарное кровообращение – ГОЛОВА, ЖИВОТ, ТАЗ-БЕДРО, ГОЛЕНЬ (табл. 2).

Таблица 2

Аналитическая матрица направленности гемодинамического обеспечения соматического состояния беременных и небеременных (контроль) по доле (в % по выборке) циркуляторного синдрома старения (БВ-3, БВ-2) и гемодинамически рискованного состояния (ИГН, >30%)

Блоки кровообращения	Контроль n=137	Беременность (I, II, III триместры)					
		Физиологическая n=115			Патология n=134		
		I	II	III	I	II	III
Циркуляторный СИНДРОМ СТАРЕНИЯ (амортизационные проявления): переходный – БВ2, полный – БВ3							
ОСК–БВ2	5	0*	5	9	10	11*	27*
ОСК–БВ3	0	0	0	0	0	3	4*
ЛвЖ	1	0	0	4	0	3	5
ПрЖ	0	0	0	0	0	0	0
СЕРДЦЕ	1	0	0	4	0	3	5
ЛЕГКИЕ	1	0	5	2	5	3	4
ГОЛОВА	2	0	0	4	5	6	12*
ЖИВОТ	18	9	13	19	20	17	16
ТАЗ-БЕДРО	3	0	0	0	0	6	8*
ГОЛЕНЬ	0	0	0	2	0	0	7*
Гемодинамически РИСКОВАННОЕ состояние – ИГН >30%, <9% – отсутствие риска							
ОСК >30%	2	0	0	2	10*	14*	19*
ОСК <9%	10	9	8	4	5	3*	3*
АД	6	4	5	2	5	11	16*
ЧСС	6	0*	8	32*	5	28*	39*
ЛвЖ	5	0*	0*	15*	15*	25*	53*
ПрЖ	1	4	5	0	0	3	4
СЕРДЦЕ	6	9	5	15*	15*	28*	53*
ЛЕГКИЕ	8	9	5	21*	15	17*	40*
ГОЛОВА	23	39*	32	23	35	33	41*
ЖИВОТ	50	52	37	45	60**	67**	55
ТАЗ-БЕДРО	37	17*	29	15*	20*	25	39
ГОЛЕНЬ	18	0*	11	19	30	28	53*

В этой и последующих таблицах-матрицах цифрами даются доли (в % по выборке) оценочных циркуляторных синдромов по анализируемым блокам кровообращения у небеременных (контроль), у женщин с ФБ и ПБ. Жирным шрифтом и «*» выделены достоверные ($P \leq 0.05$) отличия от контроля, «**» – достоверно специфическая ($P < 0.05$) доля синдромов по выборке. В соответствии с принятым уровнем статистической значимости и аналитической характеристикой направленности отличий по оцениваемым состояниям, ячейки табличных матриц дополнительно маркировались цветом фона. Зеленое поле – отсутствие синдромов или достоверно меньшая доля синдромов по сравнению с контролем, расценивается как циркуляторно сбалансированное адаптивное состояние по выборке и позитивная направленность отличий между выборками беременных и выборкой небеременных (контроль). Серое поле – достоверно меньшая доля синдромов при отсутствии достоверных отличий между выборками беременных и небеременных (контроль), определяется как сохранение циркуляторно сбалансированного состояния. Желтое поле – неопределенная, но значимая доля синдромов по выборке, определяется как переходное к

ограничительному состоянию. Красное поле – достоверно превалирующая доля синдромов от 100% выборки или достоверно большая доля синдромов по сравнению с контролем, расценивается как циркуляторно несбалансированное или циркуляторно недостаточное (ограниченное) состояние по выборке и негативная направленность между выборками беременных и небеременных (контроль).

По данным, представленным в таблице 2, у небеременных женщин контрольной группы по всем анализируемым блокам по проявляемости синдрома возрастной амортизации (БВ-2,3) и по большинству из них по гемодинамическому риску (ИГН>30%) отмечалось адаптивное состояние, при котором определяется достоверно низкий уровень синдромов старения (от 0% и до 18%) и гемодинамически рискованных состояний (от 2% и до 37%). И только по брюшному кровообращению отмечалось балансное соотношение (53%) гемодинамически рискованных и нерискованных состояний. Последнее свидетельствует об определенной нестабильности брюшного кровообращения у женщин детородного возраста. Определенным отражением такой функциональной нестабильности является (хотя и в зоне адаптивного состояния) достоверно высокий уровень возрастной амортизации (БВ-3) по брюшному кровообращению (18%, $P<0.01$) по сравнению с остальными блоками кровообращения, при которых проявляемость синдрома возрастной амортизации (БВ-2,3) колеблется в пределах от 0% до 5%.

В I триместре у женщин с ФБ по интегральным критериям БВ-2,3 и ИГН не только сохраняется циркуляторно сбалансированное состояние – по 19 блокам кровообращения из 22 (4 серых и 15 зеленых ячеек), а и отмечался четкий тренд на оптимизацию. Суммарно из 17 блоков кровообращения, по которым отмечались достоверные изменения (зеленые и красные ячейки), по 15 (зеленые ячейки) выявлена адаптивная направленность отличий по сравнению с небеременными ($P_{кз}<0.01$), которая выражалась в уменьшении циркуляторных синдромов возрастной амортизации и гемодинамического риска. И только по правому желудочку сердца и кровообращению головы определялась негативная направленность (красные ячейки). Обращает внимание достоверное и выраженное по сравнению с небеременными увеличение доли гемодинамически рискованных состояний по кровообращению головы – до 39% ($P<0.05$).

Во II триместре гемодинамическое обеспечение физиологически протекающей беременности является наиболее стабилизированным, что отражается практически отсутствием отличий по критериям БВ-2,3 и ИГН между беременными и женщинами контрольной группы.

В III триместре по интегральным характеристикам хотя по проявляемости возрастной амортизации (БВ-2,3) состояние ССС и сохраняется на уровне исходного до беременности,

но отмечается достаточно четкое нарастание доли синдромов с гемодинамически рискованным состоянием (по ИГН>30%) и уменьшение числа блоков кровообращения с адаптивной направленностью. Однако, в отличие от беременных с перинатальной патологией, данную ситуацию можно определить как тенденцию, отражающую явное напряжение системы ГДОБ даже при физиологически протекающей беременности.

Очень четко и уже не как о тенденции, а достоверно выраженном тренде свидетельствует динамика изменений у женщин с ПБ по сравнению с небеременными и с ФБ в I, II и III триместрах. По аналитической матрице при ПБ преобладают циркуляторно несбалансированные состояния (красные ячейки). Если в I триместре суммарно по БВ-2,3 и ИГН достоверно значимая (специфическая) группа блоков кровообращения не отличалась от состояния до беременности (серые и зеленые ячейки) и негативной динамики (красные ячейки) не определялось, то во II и особенно III триместрах по ГДОБ совершенно явно и достоверно ($P_{кз}<0.01$) преобладали состояния с негативной направленностью: во II триместре 17 ячеек из 22, а в III триместре 20 из 22 ячеек. В целом ГДОБ при гестационной и перинатальной патологии характеризуется негативной динамикой и не только по сравнению с небеременными, но и с физиологически протекающей беременностью.

Особое внимание следует обратить, что по кровообращению живота выявляется не просто отрицательная динамика, а в I и II триместрах доля гемодинамически рискованных состояний (ИГН>30%) при ПБ составляет достоверно ($P<0.05$) преобладающую группу по выборке. Это может в определенной мере рассматриваться как отражение проблемности при гестационной патологии состояния брюшного кровообращения, являющегося регионарно ответственным за ГДОБ. Понятно, насколько важно оптимальное состояние брюшного кровообращения для успешного завершения беременности. Поэтому уменьшение доли беременных с гемодинамически рискованным состоянием (ИГН>30%) в III триместре следует рассматривать не столько в качестве оптимизации состояния, сколько вследствие, вероятнее всего, элиминации беременных с гемодинамически рискованным состоянием по брюшному кровообращению в I и II триместрах.

Структурно наиболее важный вклад в интегральные характеристики циркуляторного состояния ССС вносят синдромы недостаточности и ограниченности кровообращения. Отмеченные по синдрому возрастной амортизации (БВ-2,3) и гемодинамически рискованным состояниям (ИГН>30%) отличия при ФБ и ПБ проявляются и по триместровой динамике, как по общей (суммарно по всем группам), так и по отдельным видам (табл. 1) синдромов циркуляторной недостаточности и ограниченности.



Системная антропофизиологическая диагностика циркуляторного состояния ССС позволила реализовать новый гемодинамический принцип идентификации циркуляторных

синдромов сердечной недостаточности (СН). Как известно, СН является системным состоянием, поэтому идентифицируется по проявлению циркуляторной ограниченности и недостаточности – левожелудочковая СН по большинству из учитываемых блоков периферического кровообращения, правожелудочковая СН – по легочному кровообращению [6]. Поэтому идентификация СН на этапе ранних циркуляторных проявлений, помимо клинического значения, является и чрезвычайно важной системной характеристикой состояния ССС при любом соматическом состоянии. Возможности ранней антропозеиологической диагностики были показаны при идентификации синдромов недостаточности (ограниченности) артериального кровообращения нижних конечностей [6].

Учитывая центральное значение насосной функции сердца в обеспечении «надорганизменной» системы «кровообращение матери – маточно-плацентарное кровообращение – кровообращение плода», особенно в режиме антигравитационного напряжения при вынашивании беременности преимущественно в характерных для человека поздних условиях прямохождения (стоя, сидя, при ходьбе), возможность ранней диагностики СН приобретает особую актуальность при контроле гемодинамического обеспечения беременности. Наряду с вышерассмотренными материалами (рис. 3, табл. 2) представленные в таблице 3 данные демонстрируют реальные последствия напряженного функционирования ССС как при физиологически протекающей беременности, так, особенно, при патологии у беременных.

Таблица 3

Аналитическая матрица проявления циркуляторных синдромов сердечной недостаточности и ее интегральная характеристика у беременных и небеременных (контроль) в положении лежа и стоя

Отделы СЕРДЦА, синдромы	Контроль n=137	Беременность (I, II, III триместры)					
		Физиологическая n=115			Патология n=134		
		I	II	III	I	II	III
 Циркуляторные синдромы сердечной недостаточности							
ЛЕВОЕ СЕРДЦЕ:	3	9*	0	6	10*	3	11*
– по перфузии	0	9*	0	2	10*	3	5*
– по застою	3	0	0	6	5	0	5
ПРАВОЕ СЕРДЦЕ:	1	4	0	0	5	0	8*
– по перфузии	1	4	0	0	0	0	8*
– по застою	0	0	0	0	5*	0	0
СЕРДЦЕ (в целом)	3	13*	0	6	10*	3	12*
– по перфузии	1	13*	0	2	10*	3	9*
– по застою	3	0	0	6	5	0	5
 Циркуляторные синдромы сердечной недостаточности							

ЛЕВОЕ СЕРДЦЕ:	7		0*	0*	4		10	3	17*
– по перфузии	6		0*	0*	4		10	3	17*
– по застою	1		0	0	0		0	0	0
ПРАВОЕ СЕРДЦЕ:	7		9	3	19*		15	14	39*
– по перфузии	6		9	3	19*		15*	14*	39*
– по застою	1		0	0	0		0	0	0
СЕРДЦЕ (в целом)	14		9	3*	19		25	14	48*
– по перфузии	12		9	3*	19		25*	14	48*
– по застою	2		0	0	0		0	0	0
 Циркуляторные синдромы сердечной недостаточности									
ЛЕВОЕ СЕРДЦЕ:	10		9	0*	9		20	6	28*
– по перфузии	6		9	0*	6		20*	6	23*
– по застою	3		0	0	6		5	0	5
ПРАВОЕ СЕРДЦЕ:	8		13	3*	19		20*	14	44*
– по перфузии	7		13	3	19		15	14	44*
– по застою	1		0	0	0		5	0	0
СЕРДЦЕ (в целом)	17		22	3*	23		30*	17	55*
– по перфузии	13		22	3*	19		30*	17	55*
– по застою	4		0*	0*	6		5	0*	5

Примечание. Обозначения по шрифту и цветовая индикация ячеек та же, что и в табл. 2.

В таблице 3 представлены данные по проявляемости (в % по выборке) четырех базовых синдромов СН (по перфузии и венозному застою) по левому и правому сердцу, а также суммарно с учетом любого из синдромов СН по ЛЕВОМУ, ПРАВому и СЕРДЦУ в целом раздельно по положениям тела СТОЯ, ЛЕЖА и по проявлению любого из циркуляторных синдромов СН лежа или стоя у женщин с ФБ и при ПБ, а также у небеременных женщин одновозрастной группы (контроль).

Важно обратить внимание на достаточно высокий уровень проявляемости синдромов СН как по отдельным базовым циркуляторным синдромам (по перфузии и застою), так и по топической форме СН (левожелудочковая и правожелудочковая) и интегрально по СЕРДЦУ в целом уже у небеременных женщин репродуктивного возраста контрольной группы. Особенно выразительна проявляемость СН при интегральной оценке по факту (событию) идентификации любого из синдромов СН по любому позному условию – стоя или лежа (табл. 3). Так, СН по перфузии в целом определялась у 17% женщин, из них 13% с перфузионными формами СН, а 4% с застойными формами. При этом по контрольной группе четко проявляется большая проявляемость (в % по выборке) женщин с СН в положении стоя по сравнению с лежа – по 7 позициям из 9 ($P_{кз} < 0.05$).



По обеим группам беременных от I к III триместру отмечается нарастание синдромов СН, особенно выраженное при ПБ. Такая направленность в полной мере отражает и перманентное нарастание напряженности ССС на протяжении всей беременности. Исключение составляет лишь I и II триместр при физиологически протекающей

беременности. Достоверное уменьшение проявляемости синдромов СН (зеленый фон ячеек), вероятнее всего, отражает выраженную оптимизацию циркуляторного состояния, а возможно является отражением элиминации женщин с проблемным состоянием при беременности еще в I триместре. Особенно четко такая «групповая» оптимизация проявляется по положению стоя - по наиболее актуальному позному условию вынашивания беременности. Не столь выражено, как при физиологической беременности, определенная циркуляторная стабилизация во II триместре отмечается и у беременных с патологией. При этом следует иметь в виду, что женщины с физиологически протекающей беременностью обеспечиваются в основном общим врачебным наблюдением, а с гестационной и пренатальной патологией – полной врачебной поддержкой.

Актуальность ранней идентификации по антропофизиологическому алгоритму диагностики подчеркивается отличиями проявляемости синдромов СН между группами беременных с ФБ и с ПБ (табл. 4). Сопоставление проводилось по триместрам: отсутствие отличий между сопоставляемыми состояниями обозначено серым цветом ячейки, достоверно ($P \leq 0.05$) меньшая доля проявлений синдромов СН – зеленым цветом, а достоверно большая – красным цветом. Обозначения по шрифту те же, что и в табл. 2.

Таблица 4

Аналитическая матрица направленности различий гемодинамического обеспечения между выборками «физиологическая беременность» и «патология беременности» по циркуляторным синдромам сердечной недостаточности в положениях лежа и стоя

ОТДЕЛ СЕРДЦА, синдромы	Контроль n=137	Беременность (I, II, III триместры)					
		Физиологическая n=115			Патология n=134		
		I	II	III	I	II	III
 Циркуляторные синдромы сердечной недостаточности							
ЛЕВОЕ СЕРДЦЕ:	3	9	0	6	10	3	11
– по перфузии	0	9	0	2	10	3	5
– по застою	3	0*	0	6	5*	0	5
ПРАВОЕ СЕРДЦЕ:	1	4	0	0*	5	0	8*
– по перфузии	1	4*	0	0*	0*	0	8*
– по застою	0	0*	0	0	5*	0	0
СЕРДЦЕ (в целом):	3	13	0	6	10	3	12
– по перфузии	1	13	0	2*	10	3	9*
– по застою	3	0*	0	6	5*	0	5
 Циркуляторные синдромы сердечной недостаточности							
ЛЕВОЕ СЕРДЦЕ:	7	0*	0	4*	10	3	17*
– по перфузии	6	0*	0	4*	10	3	17*
– по застою	1	0	0	0	0	0	0
ПРАВОЕ СЕРДЦЕ:	7	9	3*	19*	15	14	39*

– по перфузии	6	9	3*	19*	15	14*	39*
– по застою	1	0	0	0	0	0	0
СЕРДЦЕ (в целом):	14	9*	3*	19*	25	14*	48*
– по перфузии	12	9*	3*	19*	25*	14*	48*
– по застою	2	0	0	0	0	0	0
 Циркуляторные синдромы сердечной недостаточности							
ЛЕВОЕ СЕРДЦЕ:	10	9*	0*	9*	20*	6*	28*
– по перфузии	6	9*	0*	6*	20*	6*	23*
– по застою	3	0*	0	6	5*	0	5
ПРАВОЕ СЕРДЦЕ:	8	13	3*	19*	20	14*	44*
– по перфузии	7	13	3*	19*	15	14*	44*
– по застою	1	0*	0	0	5*	0	0
СЕРДЦЕ (в целом):	17	22	3*	23*	30	17*	55*
– по перфузии	13	22	3*	19*	30	17*	55*
– по застою	4	0*	0	6	5*	0	5

По данным, представленных в аналитической матрице (табл. 4), видно, что на протяжении I, II и III триместров и практически по всем условиям (лежа, стоя, «стоя-лежа») и синдромам СН четким и достоверно более высоким (красный цвет ячеек) было проявление СН именно у женщин с ПБ. У женщин с ФБ хотя проявляемость СН также нарастала к III триместру, но общий ее уровень был достоверно более низким (зеленый цвет ячеек).

Понятна необычность утверждения, что у женщин с физиологически протекающей беременностью, а тем более у практически здоровых женщин, идентифицируется СН, да и у женщин с гестационной патологией и без сопутствующих клинически очевидных сердечно-сосудистых заболеваний. Однако следует иметь в виду два момента.

Первый – традиционная клиническая диагностика СН ориентирована преимущественно на физикальные клинические проявления патогномичных циркуляторных синдромов, которые наиболее очевидны и определены уже при застойных формах СН [9-12], а это, как правило, уже поздние формы этого состояния. При этом, подчеркивая важность в клинике застойных форм СН, констатируется отсутствие диагностического алгоритма и неинвазивных методов гемодинамического выявления циркуляторного синдрома венозного застоя как легочного, так и периферического на доклиническом этапе развития СН [13; 14]. Еще более диагностически закрытыми для клинической практики оказываются состояния с перфузионными формами СН, хотя патогенетически перфузионные нарушения являются не только наиболее ранним циркуляторным проявлением СН, но и, как правило, предшествуют развитию застойных форм СН. Очевидно, что клиническим формам СН предшествуют латентные состояния, при которых нет клинических проявлений, но уже имеются патогномичные СН системные циркуляторные проявления – гемодинамические синдромы циркуляторной недостаточности (ограниченности) артериального и венозного кровообращения [7]. Именно на этом этапе и

проявляется эффективность использованного нами системного алгоритма гемодинамической (не клинической!) идентификации СН.

Второй момент. Это принципиальная особенность антропофизиологической диагностики, существенно расширяющей информационное пространство при исследовании циркуляторного состояния ССС и стоя, и лежа. Тогда как клиническая диагностика, в частности состояния ССС, традиционно ориентирована на положение лежа. У беременных складываются более сложные циркуляторные отношения, чем у небеременных (контроль), поэтому проявляемость одних циркуляторных форм СН была больше в положении стоя, других – в положении лежа. Это свидетельствует, что структурные и функциональные трансформации в процессе перманентного развития беременности существенно модифицируют и состояние кровообращения. Если в положении стоя понятна антигравитационная составляющая напряжения ССС, то в положении лежа напряжение связано с существенными изменениями не просто положения внутренних органов в брюшной и грудной полости в связи с ростом матки и плода, но и влиянием на условия функционирования этих органов, включая сердце и кровообращение [3; 4].

Заключение. Полученные данные демонстрируют приоритетность диагностики, в частности циркуляторных синдромов СН в положении стоя. С учетом интегральной оценки в позных условиях стоя и лежа вероятность ранней диагностики СН усиливается. Проявление синдромов СН является отражением системных нарушений гемодинамического обеспечения беременности и предиктором возможных осложнений. Очевидно, чем раньше будет идентифицировано циркуляторное состояние, которое может трансформироваться в клинически развернутую форму СН или стать основой для развития другой сердечно-сосудистой патологии, тем больше шансов предупредить такую трансформацию или при ранней диагностике осуществить и более эффективную врачебную поддержку при соматических состояниях, требующих оптимального состояния ССС. Особенно актуальна такая ранняя диагностика для женщин, планирующих беременность, с физиологически протекающей беременностью и с гестационной и перинатальной патологией.

Список литературы

1 Regitz-Zagrosek V., Blomstrom Lundqvist C., Borghi C. et al. ESC Guidelines on the management of cardiovascular diseases during pregnancy: the Task Force on the Management of Cardiovascular Diseases during Pregnancy of the European Society of Cardiology (ESC) // Eur. Heart J. – 2011. – № 32. – P. 3147-3197.

- 2 Van Tintelen J.P., Pieper P.G., Van Spaendonck-Zwarts K.Y., Van Den Berg M.P. Pregnancy, cardiomyopathies, and genetics // *Cardiovasc. Res.* – 2014. – №101 (4). – P. 571-578.
- 3 Коньков Д.Г., Белкания Г.С., Пухальская Л. Антропофизиологическая основа кровообращения у беременных. 1. Типологическая характеристика и динамика кровообращения при физиологической беременности // *Вестник Винницкого государственного медицинского университета.* – 2001. – Т. 5, №1. – С. 23-28.
- 4 Белкания Г.С., Пухальская Л., Коньков Д.Г. Антропофизиологическая основа кровообращения у беременных. 2. Поза тела и кровообращение при беременности // *Вестник Винницкого государственного медицинского университета.* – 2003. – Т. 7, № 2/2. – С. 678-682.
- 5 Sobotnicki A., Gibinski P., Hein S. et al. Analysis of the agreement of CAVASCREEN system diagnostic suggestions with the real clinic state of a patient // *Proceedings of the XI International Conference. MIT 2006. Medical information & Technology.* Ed. E. Pietka, J. Leski, S. Franiel. Warszawa, 2006. – P. 1-6.
- 6 Кардиодинамические основы и перспективы клинического использования реографии / Г.С. Белкания, Л.Р. Дилеян, А.С. Багрий [и др.]. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2016. – 220 с.
- 7 Дилеян Л.Р., Белкания Г.С., Багрий А.С. и др. Синдромальный анализ кровообращения в системном алгоритме антропофизиологического исследования // *Медицинский альманах.* – 2015. – № 1 (36). – С. 125-130.
- 8 Дилеян Л.Р., Белкания Г.С., Багрий А.С. и др. Антропофизиологическая характеристика «гемодинамической модели» возрастной динамики кровообращения у человека // *Современные проблемы науки и образования.* – 2015. – № 2.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=21900> (дата обращения: 13.08.2017).
- 9 Международное руководство по сердечной недостаточности / под ред. С.Дж. Болла, Р.В.Ф. Кемпбелла, Г.С. Френсиса; пер. с англ. – М.: МЕДИФ СФЕРА, 1995. – 90 с.
- 10 Кардиология: национальное руководство / под ред. Ю.Н. Беленкова, Р.Г. Оганова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 1232 с.
- 11 HFSA 2010 Comprehensive Heart Failure Practice Guideline // *Journal of Cardiac Failure,* 2010, v. 16, 6, p. 475-539.
- 12 ESC Guideline for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 // *European Heart Journal.* – 2012. – vol. 33, No 14. – P. 1787-1847.
- 13 Gheorghide M., Follath F., Ponikowski P. et al. European Society of Cardiology; European Society of Intensive Care Medicine. Assessing and grading congestion in acute heart failure: a scientific statement from the acute heart failure committee of the heart failure association of the

European Society of Cardiology and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine
// Eur. J. Heart Fail.. – 2010. – May; №12 (5). – P. 423-433.

14 Dupont M., Mullens W., Tang W.H. Impact of systemic venous congestion in heart failure //
Curr. Yeart Fail. – 2011. – №8 (4). – P. 233-241.