

© Гасанова Б.М., Полина М.Л., 2019
УДК: 616.12-007.61
DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-2-13-21

Особенности ремоделирования миокарда левого желудочка беременных с хронической артериальной гипертензией, осложнившейся преэклампсией

Б.М. Гасанова¹, М.Л. Полина²

¹Дагестанская государственная медицинская академия, Махачкала, Республика Дагестан

²Медицинский центр женского здоровья, Москва, Россия

Цель: оценить характер ремоделирования миокарда левого желудочка у беременных с хронической артериальной гипертензией, осложнившейся преэклампсией, и влияния сроков начала гипотензивной терапии на обратимость кардиальных изменений. **Материалы и методы:** беременные с хронической артериальной гипертензией (n=376) были поделены на две группы — с изолированной хронической артериальной гипертензией и с развитием на ее фоне преэклампсии. В ходе исследования в группе с хронической артериальной гипертензией выделили группы с ранней (n=58) и отсроченной (n=76); с развитием на фоне хронической артериальной гипертензии преэклампсии — с ранней (n=114) и отсроченной (n=128). **Результаты:** группу беременных с развитием на фоне хронической артериальной гипертензии преэклампсии отличали большие показатели массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ): на 15,5 % во II триместре беременности, 12,1 % — в III. Начальные проявления диастолической дисфункции (ДД) левого желудочка, по результатам тканевой доплерэхокардиографии, диагностированы: во II триместре у 28,9 % беременных, III — 40,3 % при более низких значениях соотношения «Е/А» и удлинении времени расслабления ЛЖ (IVRT). Частота аномального ремоделирования левого желудочка на фоне хронической артериальной гипертензии составила 76,3% во II триместре, 85,4 % — в III, с возрастанием гипертрофии левого желудочка по концентрическому типу с 28,2 % до 38,6 %. Отсутствие ранней гипотензивной терапии определяло большую частоту повышенных («>128») значений коэффициента диспропорции (КД): при развитии на фоне ХАГ ПЭ — в 1,3 раза (60,9 % против 33,3 %), Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) по концентрическому типу — в полтора раза во II триместре (34,4 % против 18,8 %) и 2,5 раза (59,4 % против 23,7 %) — в III. Эффективность ранней коррекции ХАГ при беременности доказывает меньшая встречаемость нарушений диастолической функции (ДФ): во II триместре (22,8 % против 38,3 %), в III (21,1 % против 61,7 %). **Заключение:** доказано, что вероятность развития на фоне ХАГ повреждений миокарда ЛЖ возрастает при выявлении непропорционально высокой ММЛЖ в исходе перегрузки давлением. Исследование типа геометрии ЛЖ и ДФ позволяет уточнить степень органических повреждений (миокарда) и эффективность гипотензивной терапии. Установлено, что в отсутствие рациональной коррекции ХАГ морфофункциональные изменения сердечной мышцы ЛЖ прогрессируют с течением беременности, в наибольшей степени — при осложнении ПЭ.

Ключевые слова: хроническая артериальная гипертензия, эхокардиография, диастолическая дисфункция, коэффициент диспропорциональности, гипертрофия левого желудочка, ремоделирование

Для цитирования: Гасанова Б.М., Полина М.Л. Особенности ремоделирования миокарда левого желудочка беременных с хронической артериальной гипертензией, осложнившейся преэклампсией. *Медицинский вестник Юга России*. 2019;10(2):13-21. DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-2-13-21

Контактное лицо: Мирослава Леонидовна Полина, polina.ml@mail.ru.

Peculiarities of left ventricular myocardial remodeling among pregnant women with chronic arterial hypertension complicated by preeclampsia

B.M. Gasanova¹, M.L. Polina²

¹Dagestan State Medical Academy, Makhahkala, Russia

²Women's Health Medical Center, Moscow, Russia

Objective: to evaluate the nature of LV myocardial remodeling among pregnant women with chronic arterial hypertension (CAH), complicated by preeclampsia (PE), and the effect of antihypertensive therapy start on the reversibility of cardiac changes. **Materials and Methods:** pregnant women with CAH (n = 376): group I – with isolated CAH (n = 172), group II – with the development of PE on its background. Depending on the time of antihypertensive therapy start: in the group with CAH –

early (n = 58), delayed (n = 76), in the group with PE development on the CAH background – early (n = 114), delayed (n = 128). Clinical and statistical, echocardiography, tissue myocardial doppler echocardiography (TMDEchoCG). **Results:** the group of pregnant women with PE development on the CAH background was distinguished by large indicators of LV myocardium mass – by 15.5% in the second trimester of pregnancy, 12.1% – in the third one. The initial manifestations of diastolic dysfunction of the left ventricular (LV DD) were diagnosed according to the results of TMDEchoCG: among 28.9 % of pregnant women in the second trimester, 40.3% – in the third one. The frequency of abnormal LV remodeling on the CAH background was 76.3% in the II trimester, 85.4% in the III one, with an increase in LV hypertrophy of the concentric type by the III trimester from 28.2% to 38.6%.

The absence of early antihypertensive therapy caused higher frequency of elevated (“> 128”) values of the disproportionality coefficient (DC): with PE development on the CAH background it increased by 1.3 times (60.9% vs 33.3%), with left ventricular hypertrophy (LVH) according to the concentric type – by 1.5 times in the second trimester (34.4% vs 18.8%) and by 2.5 times (59.4% vs 23.7%) – in the third one. The effectiveness of early CAH correction during pregnancy is proved by the lower occurrence of diastolic dysfunction (DD): in the second trimester 22.8% vs 38.3%, in the third one – 21.1% vs 61.7%. **Conclusions:** it is proved that the probability of LV myocardium damage development on the CAH background increases with the identification of a disproportionately high LV myocardium mass as a result of BP overload. The study of LV and DF geometry allows to clarify the degree of organ damage (myocardium) and the effectiveness of antihypertensive therapy. It is stated that in the absence of rational CAH correction, morphofunctional changes in the LV cardiac muscle progress with the course of pregnancy, to the greater extent – with PE complication.

Keywords: chronic arterial hypertension hypertension in pregnancy, echocardiography, diastolic dysfunction, antihypertensive treatment, disproportionality coefficient (DC), left ventricular hypertrophy (LVH), remodeling.

For citation: Gasanova B.M., Polina M.L. Peculiarities of left ventricular myocardial remodeling among pregnant women with chronic arterial hypertension complicated by preeclampsia. *Medical Herald of the South of Russia*. 2019;10(2):13-21. (In Russ.) DOI 10.21886/2219-8075-2019-10-2-13-21

Corresponding author: Miroslava L. Polina, polina.ml@mail.ru.

Введение

Гипертензивные состояния осложняют до 10 % беременностей в мире и являются основной причиной материнской, внутриутробной и neonatalной заболеваемости и смертности [1]. Существуют доказательства ассоциации хронической артериальной гипертензии (ХАГ), существовавшей до беременности, с риском развития тяжелой гипертонии и преэклампсии (ПЭ) [2]. Однако особенности кардиальной перестройки миокарда левого желудочка (ЛЖ) при физиологической беременности (ФБ) и осложненной развитием на фоне ХАГ ПЭ остаются неуточненными, как и их прогностическая значимость.

Основные изменения гемодинамики при беременности включают увеличение сердечного выброса, задержку натрия и воды, объема плазмы наряду со снижением системного сосудистого сопротивления и артериального давления (АД) [3].

Суть изменений сердечно-сосудистой системы (ССС) при АГ установлена: гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ), расширение левого предсердия (ЛП), систолическая и диастолическая дисфункции (ДД) ЛЖ [4].

Впервые специфические морфологические варианты адаптации желудочков к различным гемодинамическим стимулам и их функциональные корреляты были описаны А. Линдбахом более пятидесяти лет назад [5]. Ремоделирование сердца при АГ, с одной стороны, является компенсаторной реакцией, которая дает возможность сердцу работать в условиях повышенного АД [6], с другой — одним из этапов прогрессирования изменений сердца, приводящих к дисфункции ЛЖ и в дальнейшем,

к развитию сердечной недостаточности [7]. Несмотря на классификацию типов геометрии ЛЖ, основу которой составляет соотношение массы (гипертрофии) миокарда с толщиной задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ), размером полости (концентричности), различие морфологических паттернов на повышение АД отражает патофизиологическую неоднородность вариантов [8]. Полагают, что определяющими факторами их развития являются продолжительность и тяжесть гипертонии, сопутствующие заболевания, потребление соли, ожирение и сахарный диабет, нейрогуморальные и генетические [7,9].

Увеличение объема циркулирующей крови (ОЦК) у здоровых беременных приводит к увеличению массы левого желудочка сердца (ММЛЖ) и пропорциональному увеличению толщины желудочковой стенки. Ремоделирование сердца при беременности рассматривают как физиологическую адаптацию на увеличенную объемную нагрузку и повышенные потребности организма [10]. С патофизиологической точки зрения увеличение постнагрузки (АГ или увеличение жесткости крупных артерий) может вызвать концентрическую гипертрофию левого желудочка (ГЛЖ), объемная перегрузка (анемия и гипervолемическое состояние) — эксцентрическую. Согласно общепринятой концепции «гипертонического» ремоделирования ЛЖ, концентрическую гипертрофию рассматривают как адаптивный ответ с целью нормализации напряжения в стенке сердца [7]. Другие авторы отмечают вероятность развития при ХАГ ГЛЖ по эксцентрическому типу [11]. Прогностическая значимость характера ГЛЖ дискутируется, однако наряду с отсутствием четких представлений о влиянии аномальных паттернов ЛЖ на риск развития ПЭ, особенно концентрической, имеется

предположение, что геометрия миокарда не способствует стратификации групп сердечно-сосудистого риска [12].

Существует ряд доказательств развития у беременных с ХАГ диастолической дисфункции (ДД) миокарда ЛЖ, диагностируемой с высокой эффективностью при тканевой миокардиальной доплерэхокардиографии (ТМДЭхоКГ) [13]. Однако данные о характере нарушений диастолической функции (ДФ) при различных типах геометрии сердечной мышцы неоднозначны: несмотря на общее свойство — нарушение расслабления миокарда, — концентрическое ремоделирование, в отличие от ГЛЖ, не рассматривают как предиктор повышенного давления наполнением [14]. Имеются наблюдения ДД при доношенной физиологической беременности (ФБ), объясняемые чрезмерной объемной нагрузкой [6]. Приведены данные традиционной эхокардиографии о реализации ДД беременных с ПЭ в виде значительного увеличения соотношения E/E' (E' — ранняя скорость диастолического движения частей фиброзного кольца митрального клапана) в сравнении с нормотензивной беременностью [5].

Предикторам нарушения расслабления гипертрофированных кардиомиоцитов выступают биохимические сдвиги, индуцированные взаимодействием нейрогуморальных факторов — гормонов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), липидов, глюкозы, инсулиноподобных факторов роста (ИПФР), половых стероидов [15].

Детальный анализ научной литературы доказывает дефицит комплексных исследований прогностической ценности «сердечных фенотипов» у беременных с ХАГ, вариабельности структуры и функции миокарда ЛЖ с целью индивидуализации лечения и снижения рисков развития тяжелых форм заболевания.

Данные об исходах лечения гипотензивными препаратами различных классов немногочисленны и неоднозначны [1]: от «возврата» к нормальной геометрии ЛЖ за счет снижения ММЛЖ или его «концентричности» до незначительного снижения значений ТЗСЛЖ при лечении диуретиками [17].

Эффективность гипотензивной терапии в снижении развития тяжелой гипертензии доказывают данные мета-анализа, включившего пятнадцать рандомизированных контролируемых испытаний (1166 женщин), по сравнению с отсутствием гипотензивного лечения/плацебо (5 исследований, 446 женщин; коэффициент риска 0,33, 95% ДИ, 0,19–0,56). Различий в частоте развития ПЭ в группах установлено не было (7 исследований, 727 женщин; отношение риска — 0,74, 95% ДИ — 0,49–1,11) [18].

Очевидна потребность в объективизации данных не только о характере органических повреждений сердечной мышцы, но и «обратимости» изменений при ХАГ в зависимости от сроков начала, объема и эффективности гипотензивной терапии.

Цель исследования — оценить характер ремоделирования миокарда ЛЖ у беременных с ХАГ, осложнившейся ПЭ, и влияния сроков начала гипотензивной терапии на обратимость кардиальных изменений.

Материалы и методы

Контингент исследования — беременные с ХАГ ($n=376$) (I группа — с изолированной ХАГ ($n=172$), II группа — с развитием на ее фоне ПЭ).

На втором этапе исследований, в зависимости от сроков начала гипотензивной терапии, выделяли группы: в группе ХАГ — с ранней ($n=58$) и отсроченной ($n=76$); с развитием на фоне ХАГ ПЭ — с ранней ($n=114$) и отсроченной ($n=128$).

Критерии включения: беременные с догестационно подтвержденной специалистами ХАГ, получавшие гипотензивную терапию с ранних сроков и отсроченно (после 15–20 недель).

Диагноз ХАГ выставляли на основании существующих национальных и зарубежных рекомендаций при повышении АД систолического ≥ 140 мм рт.ст. и/или диастолического ≥ 90 мм рт.ст.

Подбор гипотензивной терапии беременным с ХАГ осуществляли на основании Национальных рекомендаций по диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний при беременности [ВНОК, 2010] в виде монотерапии или комбинации с оценкой переносимости и эффективности снижения АД (препарат центрального действия (метилдопа), β -адреноблокатор (метопролол-тарtrat), антагонист кальция (нифедипин в пролонгированной форме), комбинация нифедипина и метопролола).

Методы исследования — клиничко-статистический, эхокардиография, тканевая миокардиальная доплерэхокардиография (ТМДЭхоКГ).

При эхокардиографии оценивали конечно-диастолический размер (КДР), конечно-систолический размер (КСР), толщину межжелудочковой перегородки (ТМЖП), толщину задней стенки левого желудочка (ТЗСЛЖ), конечно-диастолический объем (КДО) ЛЖ, конечно-систолический объем (КСО), ударный объем (УО), фракцию выброса (ФВ).

Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ) рассчитывали по формуле R. Devereux (1977 г.). Определяли пропорциональность ММЛЖ (росту, САД, полу, ударной нагрузке) (Simone G. и соавт., 2002): должная ММЛЖ = $55,37 + 6,64 \times \text{рост} (\text{м}^{2,7}) + 0,64 \times \text{УН} - 18,07 \times \text{пол}$, где ударная нагрузка (УН) = $\text{ЭхоСАД} \times \text{УО} \times 0,0144$, коэффициент пола: жен. = 2. Коэффициент диспропорциональности (КД) увеличения ММЛЖ рассчитывали по формуле: $\text{КД} (\%) = \frac{\text{фактическая ММЛЖ}}{\text{должная ММЛЖ}} \times 100$; $\text{КД} \geq 128 \%$ — соответствие непропорционально высокой ММЛЖ; $\text{КД} < 128 \%$ — пропорциональной.

Определяли типы геометрии ЛЖ: с расчетом относительной толщины миокарда ЛЖ по формуле $\text{ОТС} (\%) = \frac{\text{ТМЖП} + \text{ТЗСЛЖ}}{\text{КДР}}$:

- нормальная — индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) в пределах нормы, $\text{ОТС} < 0,45$;
- концентрическое ремоделирование — ИММЛЖ в пределах нормы, $\text{ОТС} \geq 0,45$;
- концентрическая гипертрофия — ИММЛЖ больше нормы, $\text{ОТС} \geq 0,45$;
- эксцентрическая гипертрофия — ИММЛЖ больше нормы, $\text{ОТС} < 0,45$.

Критерии ГЛЖ: ИММЛЖ $> 110 \text{ г/м}^2$.

Методом ТМДЭхоКГ оценивали параметры ДФ ЛЖ: максимальные скорости раннего (Е) и позднего (А) диастолического наполнения, их отношение (Е/А), время изоволюмического расслабления (IVRT).

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.1, SPSS 12.0. Для сравнения двух независимых переменных применялся критерий Манна-Уитни. Уровень значимости (p) при проверке статистических гипотез принимали ($p \leq 0,05$). Данные в тексте частично представлены в виде средней арифметической и ее среднеквадратичного отклонения ($M \pm \sigma$). Применялись критерии Стьюдента, Краскелла-Уоллиса, критерий χ^2 (хи-квадрат).

Результаты

ММЛЖ беременных с сочетанием ПЭ и ХАГ во II триместре на 15,5% превышала показатель женщин с ХАГ ($155,4 \pm 6,8$ и $134,5 \pm 7,4$ соответственно), ИММЛЖ — на 7,7% ($92,2 \pm 5,3$ и $85,6 \pm 4,2$). Должная ММЛЖ в группе с развитием на фоне ХАГ ПЭ оказалась выше, чем с изолированным повышением АД, — на 10,9% ($132,6 \pm 5,5$ против $119,6 \pm 4,8$, $p < 0,05$). Различия КД реализовались в повышенных значениях в группах в сравнении с ФБ ($100,4 \pm 4,5$, $p < 0,05$): на 21,9 % — при ХАГ ($114,8 \pm 2,6$), 6,6 % — в сочетании ХАГ с ПЭ ($122,4 \pm 6,3$). Превалирующим значением параметров в выборке с АГ выделялись представительницы с сочетанием ПЭ и ХАГ.

Тенденция к увеличению параметров ЛЖ, влияющих на характер конфигурации его миокарда (ТЗСЛЖ и ТМЖП) в III триместре оказалась наиболее значительной в группе с ХАГ, осложнившейся ПЭ ($p < 0,05$). Определены различия значений ММЛЖ: в сравнении с ХАГ — на 12,1%, с меньшей разницей для ИММЛЖ — 8,2 %; должной ММЛЖ — на 13,6%. КД женщин в группе с ПЭ на фоне ХАГ оказался выше, чем с изолированной ХАГ — на 7,4% ($118,7 \pm 4,3$ против $127,5 \pm 3,8$ при ФБ — $105,3 \pm 4,6$).

Анализ интегральных кардиальных маркеров (табл. 1) показал, что значения ММЛЖ, ИММЛЖ представительниц с КД > 128 превышали аналогичные в группе с низким индексом ($p < 0,05$).

Подобные тенденции возрастания кардиальных индексов при непропорционально высокой ММЛЖ (ММЛЖ, ИММЛЖ и КД) прослеживались в III триместре с констатацией статистически значимых отличий от группы с КД, показатель которых не выходил за пределы «нормативных» ($p < 0,05$).

В выборке беременных с АГ во II триместре беременности вариант нормальной геометрии ЛЖ определяли у трети с ХАГ и четверти её сочетанием с ПЭ. Частота аномального ремоделирования ЛЖ при ХАГ составила 76,3%, в среднем: концентрическое выявлено у половины беременных с сочетанием ХАГ и ПЭ, что в полтора раза больше, чем с изолированным повышением АД (38,1%). ГЛЖ по концентрическому типу выявляли у 28,2% беременных с АГ.

С прогрессированием беременности нормальную геометрию ЛЖ встречали в два раза (23,7% и 14,6% соответственно) реже, чем во II триместре. Вариант концентрического ремоделирования ЛЖ у женщин с АГ выявляли с частотой (44,9%), практически аналогичной во II триместре (45,7%). Эксцентрическую ГЛЖ определяли у 5,2% женщин с ХАГ. Встречаемость концентрической геометрии ЛЖ возросла с 28,2% до 38,6%, с превалированием показателя в группе с сочетанием ПЭ и ХАГ в полтора раза (42,6% против 31,3% при изолированном повышении ХАГ).

Анализ типов ремоделирования ЛЖ в зависимости от КД показал меньшую встречаемость варианта нормальной геометрии в три раза при непропорционально высоком показателе (9,6%).

В III триместре в группе с пропорциональной ММЛЖ чаще выявляли варианты нормальной геометрии (у четверти женщин) и только 4,9 % — с КД > 128 ($p < 0,05$), КР — более чем у половины, что вдвое чаще, чем с высоким индексом КД ($p < 0,05$). КГ ЛЖ отличала две трети беременных с АГ, имеющих КД > 128 . Эксцентрическую ГЛЖ — вариант компенсаторно-приспособительной реакции миокарда на возрастание ОЦК — отмечали у 1,7% беременных.

Начальные проявления диастолической дисфункции ЛЖ ДД ЛЖ по результатам ТМДЭхоКГ диагностированы во II-м триместре у 28,9% беременных, в III триместре — 40,3%.

Таблица / Table 1

Сравнительный анализ основных кардиальных показателей в зависимости от КД обследованных женщин
Comparative analysis of the main cardiac parameters, depending on the disproportionality coefficient (DC) of women under study

Группы Groups		N	ММЛЖ LV myocardium mass	ИММЛЖ Left ventricular myocardium mass index
II триместр II trimester	КД ≤ 128	262	$119,8 \pm 4,2$	$76,4 \pm 3,6$
	КД > 128	114	$137,4 \pm 4,8$	$90,6 \pm 4,8$
III триместр III trimester	КД ≤ 128	213	$130,2 \pm 7,4$	$83,0 \pm 4,5$
	КД > 128	163	$152,2 \pm 6,8$	$88,6 \pm 7,2$
			$P_{1-2} < 0,05$ $P_{1-3} < 0,05$ $P_{2-4} < 0,05$ $P_{3-4} < 0,05$	$P_{1-2} < 0,05$ $P_{1-3} < 0,05$ $P_{2-4} < 0,05$ $P_{3-4} < 0,05$

Констатация подобных изменений состоялась при более низких значениях соотношения «Е/А» и удлинении времени изоволюметрического расслабления ЛЖ – IVRT у беременных с развитием на фоне ХАГ ПЭ, статистически значимо отличных от групп с ХАГ и ФБ ($p<0,05$).

Наибольшее снижение соотношения Е/А в группе с непропорционально высокой ММЛЖ отражало возрастание жесткости миокарда ЛЖ ($1,0\pm 0,1$ против $1,5\pm 0,2$, $p<0,05$ при $КД\leq 128$ во II триместре и $0,8\pm 0,09$ против $1,3\pm 0,2$ соответственно в III триместре).

Введение терминологии непропорционально высокой ММЛЖ при $КД$ свыше 128% обусловило интерес к распределению беременных по группам в зависимости сроков начала гипотензивной терапии. Во II триместре индекс $КД>128$ в группах с ранней терапией ХАГ имело большее количество женщин с сочетанием ХАГ и ПЭ в полтора раза (27,2 %), в сравнении с изолированной ХАГ. В III триместре предельные значения $КД$, превосходящие физиологические, выявляли у четверти беременных с ХАГ, у трети беременных с ХАГ — с развитием на её фоне ПЭ. Отсутствие медикаментозной коррекции АГ с ранних сроков беременности определяло сопоставимо высокие показатели $КД>128$ у трети всех женщин с ХАГ во II триместре.

В III триместре показатель беременных с повышенным значением $КД$ в группе с развитием ПЭ на фоне ХАГ оказался в полтора раза выше (60,9 %), чем с изолированной гипертензией ($p<0,05$). Отсутствие ранней терапии ХАГ определяло меньшую частоту пропорциональной ММЛЖ у беременных (65,2 % против 76,9 %) (табл. 2).

Повышенные («>128») значения $КД$ при отсроченной гипотензивной терапии выявляли у 34,8% беременных

при ХАГ — в 1,7 раза меньше, с развитием на её фоне ПЭ — в 1,3 раза. В III триместре наличие «благоприятного» $КД$ в группе с ранней медикаментозной коррекцией АГ выявляли чаще: при ХАГ — в 1,3 раза ($p<0,05$), с развитием на её фоне ПЭ — в 1,7 раза ($p<0,05$). Значения $КД$ «более 128» вне медикаментозной коррекции повышенных цифр АД с ранних сроков беременности констатировали у женщин с сочетанием ХАГ и ПЭ в полтора раза чаще (60,9% против 42,1%, $p<0,05$), чем с изолированной гипертензией.

Значения $КД$, превосходящие «нормативный предел», в группе с ранней терапией АГ выявляли у четверти беременных с гипертензией и у трети (с развитием на её фоне ПЭ) практически в полтора и два раза реже ($p<0,05$) соответственно, чем с отсроченной медикаментозной коррекцией повышенных цифр АД.

Ранняя гипотензивная терапия определяла большую встречаемость нормальной геометрии ЛЖ: у трети — с ХАГ и у четверти — с её сочетанием с ПЭ. Вариант ГЛЖ по концентрическому типу во II триместре вне своевременной коррекции выявляли практически вдвое чаще (36,3% против 19,5 %) АГ со статически значимыми отличиями в группе с развитием ПЭ на фоне ХАГ ($p<0,05$). С прогрессированием беременности нормальную геометрию ЛЖ определяли реже, чем во II триместре (29,1% против 22,6%), при более благоприятных тенденциях в группе с ранней гипотензивной терапией, практически в 2,5 раза ($p<0,05$). Эксцентрическую ГЛЖ отмечали у 12,1% женщин с ранней терапией ХАГ.

Концентрическую геометрию ЛЖ диагностировали чаще при отсроченном назначении гипотензивных препаратов: в группе с развитием на фоне ХАГ ПЭ —

Таблица / Table 2

Распределение $КД$ в зависимости от сроков начала гипотензивной терапии
Disproportionality coefficient (DC) distribution depending on the start of antihypertensive therapy

Группы Groups			N	II триместр II trimester		II триместр III trimester	
				КД≤128	КД>128	КД≤128	КД>128
Хроническая артери- альная гипертензия Chronic arterial hypertension	Ранняя терапия Early therapy	абс.	58	47	11	43	15
		%		81,0	19,0	74,1	25,9
	Отсроченная терапия Delayed therapy	абс.	76	51	25	44	32
		%		67,1	32,9	57,9	42,1
Преэклампсия на фоне хронической артери- альной гипертензии Preeclampsia on the chronic arterial hyperten- sion background	Ранняя терапия Early therapy	абс.	114	83	31	76	38
		%		72,8	27,2	66,7	33,3
	Отсроченная терапия Delayed therapy	абс.	128	81	47	50	78
		%		63,3	36,7	39,1	60,9
						P ₂₋₄ <0,05 P ₃₋₄ <0,05	P ₂₋₄ <0,05 P ₃₋₄ <0,05

в 2,5 раза ($p < 0,05$), ХАГ — с менее значительной разницей (35,5% против 25,9%). Отсроченная медикаментозная коррекция ХАГ влияла на сохранность кардиальных повреждений в течение срока гестации у трети с изолированной гипертензией и способствовала приросту данного типа геометрии ЛЖ практически вдвое (59,4%, $p < 0,05$). Отсутствие роста аномальной геометрии на примере сохранной со второго триместра частоты концентрического ремоделирования ЛЖ наблюдали при ранней реализации гипотензивной терапии. Встречаемость данного типа геометрии ЛЖ к III триместру в группе с отсроченным медикаментозным лечением гипертензии возросла в полтора раза (до 53,9%) при ХАГ, у беременных с развитием ПЭ — сокращение ремоделирования по концентрическому типу (до 32,8%) состоялось на фоне усугубления кардиальных «повреждений» — прироста ГЛЖ практически вдвое.

Ранняя гипотензивная терапия обуславливала низкие показатели нарушения релаксационной функции ЛЖ: 20,9% против 35,6% — практически в полтора раза реже, чем у беременных с отсроченной терапией ($p < 0,05$).

Сохранность ДФ ЛЖ в группе с ранней терапией ХАГ оказалась свойственна большему количеству беременных (в полтора раза (79,1 % против 64,4 %)), чем у беременных с отсроченной коррекцией повышенных цифр АД ($p < 0,05$). Соответственно, показатель ДД ЛЖ в III триместре констатировали чаще при несвоевременной терапии ХАГ в полтора раза ($p < 0,05$). Ранняя гипотензивная терапия определяла меньшую встречаемость ДД в выборке с АГ — 22,6 %, что, в среднем, вдвое реже, чем у беременных с сохранной способностью к релаксации миокарда ЛЖ (78,2 %, в среднем).

Обсуждение

Полученные данные позволяют отметить возрастающие значения большинства геометрических параметров сердца со II-го триместра с появлением значимых отличий к III триместру в группе с осложнением ХАГ ПЭ.

Вариабельность характеристик сердечной мышцы ЛЖ при адаптационных изменениях у здоровых беременных и с ХАГ не противоречат наблюдениям других исследователей [19]. Значительное увеличение ММЛЖ отмечали с 22 недель гестации при максимальном приросте в III триместре, определяющим развитие у беременных с ХАГ концентрической геометрии ЛЖ сопоставимо высоких показателей ремоделирования и ГЛЖ, что согласуется с данными других авторов [10]. Так, наибольшие значения ММЛЖ и ТЗСЛЖ, по данным мета-анализа 48 исследований с 1977 по 2016 гг., превосходящие параметры женщин с нормотензивной беременностью, выявляли при гипертонической болезни (ГБ), начиная со второго триместра [19].

Анализ типов геометрии ЛЖ оказался информативен с позиций уточнения степени органических «повреждений» сердечной мышцы, согласно кардио-характеристикам, при длительной гипертонии [11]. Преобладание аномальной геометрии ЛЖ при ХАГ диагностировали со второго триместра, что альтернативно ремоделированию миокарда при ФБ только в третьем, несмотря на «плато» возросшего ОЦК уже к концу второго триместра [21]. Частота

аномальной кардиореконструкции — у 76,3 % беременных с ХАГ во II триместре, у 85,4 % в III триместре превышала таковую в иностранных источниках (51 %) [11], вероятно, за счет значительного удельного веса в выборке беременных с отсроченной реализацией медикаментозной коррекции повышенных цифр АД.

Прирост к III триместру ГЛЖ по концентрическому типу с 28,2% до 38,6% указывает на целесообразность выделения группы женщин, угрожаемых по прогрессированию ХАГ, вероятно, вследствие неэффективного или неадекватного (отсроченного) гипотензивного курса.

Предположительно, до выявления аномальной геометрии ЛЖ, сопряженной с риском неблагоприятных, по утверждению ряда авторов, кардиоренальных прогнозов [12], требуют внимания повышенные значения отдельных эхокардиографических параметров (ТМЖП, ТЗСЛЖ, ММЛЖ, ИММЛЖ), наибольший прирост которых к III триместру констатировали при ГЛЖ [22]. Представляется оптимальным с целью ранней доклинической диагностики «агрессивных» форм гипертензивных расстройств и рисков ПЭ введение переменной КД, позволяющей выявить большую встречаемость непропорционально высокой ММЛЖ в группе с развитием на фоне ХАГ ПЭ, независимо от типа ГЛЖ. Прирост аномальной конфигурации миокарда ЛЖ по концентрическому типу (от ремоделирования (45,7%) до ГЛЖ (38,6%)) у беременных с ХАГ возможно расценивать с позиций поздней медикаментозной коррекции повышенных цифр АД или её неэффективности, с одновременным выделением группы риска развития ПЭ на фоне устойчиво повышенных нагрузок давлением.

Подобные заключения о неблагоприятном влиянии аномальных типов геометрии ЛЖ на прогноз заболевания наиболее состоятельны при гипертрофии по концентрическому типу, что подтверждают отдельные исследования [23,24], обосновывая вариативность морфологических изменений сердца при нормотензивной и осложненной гипертензией беременности.

Роль нарушений ДФ, наиболее часто выявляемых в группах с тяжелой гипертензией, развитием ПЭ, в доклинической диагностике заболеваний подтверждена исследованиями, где снижение параметров E/A и $E' < 14$ см/с при ремоделировании ЛЖ ($ТЗСЛЖ \geq 1,0$ см) соответствовало сочетанию гипертрофии миокардиоцитов с дисфункцией соединительнотканного матрикса [25]. Наиболее значительные нарушения релаксации миокарда отмечали при ХАГ с концентрической ГЛЖ в сравнении с другими типами геометрии ЛЖ [26].

Данные результаты подтверждают информативность кардиальных параметров при оценке тяжести органических «повреждений» у беременных с гипертензивными состояниями.

Сравнительный анализ сроков начала гипотензивной терапии показал ее органопротекторный эффект на основании измерений эхокардиографических параметров, расчетов ММЛЖ и типа геометрии ЛЖ при ранней медикаментозной коррекции повышенного АД. Подобные заключения о благоприятном влиянии гипотензивной терапии с снижением ММЛЖ и нормализацией геометрии ЛЖ у 9% из 436 пациентов приведены Muiesan et al. [22].

Сохранность жесткости сердечной мышцы ЛЖ у женщин с непропорционально высокой ММЛЖ, регистрируемой со второго триместра гестации, превалировала при отсроченном начале гипотензивной терапии или трудноуправляемой гипертензии. Длительные нарушения расслабления кардиомиоцитов, наблюдаемые при адекватном на фоне гипотензивной терапии контроле АД и значительном регрессе ММЛЖ, также наблюдали у женщин, беременность которых впоследствии осложнилась ПЭ. Объяснения случаев сложности коррекции ДД у беременных с ХАГ требуют углубленного анализа патогенеза, многофакторность которого подчеркивается исследователями [27].

Очевидно, что у большинства женщин с контролируемой хронической гипертензией при ранней гипотензивной терапии прогнозируемы обратимые изменения кардиальной структуры и функции, однако при трудно контролируемом повышении АД с догестационных сроков вероятность повреждения органов-мишеней (миокарда ЛЖ) значительна. Снижение частоты развития тяжелой гипертензии на 50,0% при гипотензивной терапии подтверждают результаты других авторов, отмечающих, однако, отсутствие различий в показателях ПЭ [28].

Таким образом, мониторинг состояния миокарда ЛЖ позволяет своевременно стратифицировать беременных по группам риска развития тяжелой гипертонии и отмечать оптимальные для благоприятного течения беременности параметры АД. Полагаем обоснованным следование рекомендациям АСОГ (2013) [29] о целесообразности оценки функции ЛЖ с помощью эхокардиографии женщинам с длительной артериальной гипертензией (обычно более 4 лет) до планирования беременности.

Заключение

Доказано, что вероятность развития на фоне ХАГ аномальной геометрии миокарда ЛЖ возрастает при выявлении непропорционально высокой ММЛЖ в исходе перегрузки давлением. Исследование типа геометрии ЛЖ и ДФ позволяет уточнить степень органических повреждений (миокарда) и эффективность гипотензивной терапии. Установлено, что в отсутствие рациональной коррекции ХАГ морфофункциональные изменения сердечной мышцы ЛЖ прогрессируют с течением беременности, в наибольшей степени — при осложнении ПЭ.

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. *Ribus vernati con corempo reicae et fugiat ut quia que*

ЛИТЕРАТУРА

1. Pinheiro T.V., Brunetto S., Ramos J.G., Bernardi J.R., Goldani M.Z. Hypertensive disorders during pregnancy and health outcomes in the offspring: a systematic review. // *J Dev Orig Health Dis.* – 2016. – V.7(4). – P.391-407. doi: 10.1017/S2040174416000209.
2. Nzelu D., Dumitrascu-Biris D., Nicolaides K.H., Kametas N.A. Chronic hypertension: first-trimester blood pressure control and likelihood of severe hypertension, preeclampsia, and small for gestational age. // *Am J Obstet Gynecol.* – 2018. – V.218(3). – P.337.e1-337.e7. doi: 10.1016/j.ajog.2017.12.235.
3. Santos M., Shah A.M. Alterations in Cardiac Structure and Function in Hypertension // *Curr Hypertens Rep.* – 2014. – V.16(5). – P. 428. doi: 10.1007/s11906-014-0428-x.
4. Georgiopoulos V.V., Kalogeropoulos A.P., Raggi P., Butler J. Prevention, diagnosis, and treatment of hypertensive heart disease. // *Cardiol Clin.* – 2010. – V.28. – P.675–691. doi: 10.1016/j.ccl.2010.07.005.
5. Linzbach A.J. Heart failure from the point of view of quantitative anatomy. // *Am J Cardiol.* – 1960. – V.5. – P.370–382.
6. Sharma R., Khalil A., Thilaganathan B. Maternal cardiovascular function in normal pregnancy: evidence of maladaptation to chronic volume overload. // *Hypertension.* – 2016. – V.67. – P.754–762. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06667
7. Nadruz W. Myocardial remodeling in hypertension. // *J Hum Hypertens.* – 2015. – V.29(1). – P.1-6. doi: 10.1038/jhh.2014.36.
8. Melchiorre K., Sharma R., Thilaganathan B. Cardiac structure and function in normal pregnancy. // *Current Opin Obstet Gynecol.* – 2012. – V.24. – P.413–421. doi:10.1097/GCO.0b013e328359826f.
9. Drazner M.H. The progression of hypertensive heart disease. // *Circulation.* – 2011. – V.123. – P.327–334. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.845792.
10. Papadopoulou E., Kaladaridou A., Agrios J., Matthaïou J., Pamboukas C., Toumanidis S. Factors influencing the twisting

REFERENCES

1. Pinheiro TV, Brunetto S, Ramos JG, Bernardi JR, Goldani MZ. Hypertensive disorders during pregnancy and health outcomes in the offspring: a systematic review. *J Dev Orig Health Dis.* 2016;7(4):391-407. doi: 10.1017/S2040174416000209.
2. Nzelu D, Dumitrascu-Biris D, Nicolaides KH, Kametas NA. Chronic hypertension: first-trimester blood pressure control and likelihood of severe hypertension, preeclampsia, and small for gestational age. *Am J Obstet Gynecol.* 2018;218(3):337.e1-337.e7. doi: 10.1016/j.ajog.2017.12.235.
3. Santos M, Shah AM. Alterations in Cardiac Structure and Function in Hypertension. *Curr Hypertens Rep.* 2014;16(5):428. doi: 10.1007/s11906-014-0428-x.
4. Georgiopoulos VV, Kalogeropoulos AP, Raggi P, Butler J. Prevention, diagnosis, and treatment of hypertensive heart disease. *Cardiol Clin.* 2010;28:675–691. doi: 10.1016/j.ccl.2010.07.005.
5. Melchiorre K, Linzbach AJ. Heart failure from the point of view of quantitative anatomy. *Am J Cardiol.* 1960;5:370–382.
6. Sharma R, Khalil A, Thilaganathan B. Maternal cardiovascular function in normal pregnancy: evidence of maladaptation to chronic volume overload. *Hypertension.* 2016; 67: 754–762. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.06667.
7. Nadruz W. Myocardial remodeling in hypertension. *J Hum Hypertens.* 2015;29(1):1-6. doi: 10.1038/jhh.2014.36.
8. Melchiorre K, Sharma R, Thilaganathan B. Cardiac structure and function in normal pregnancy. *Current Opin Obstet Gynecol.* 2012;24:413–421. doi:10.1097/GCO.0b013e328359826f.
9. Drazner MH. The progression of hypertensive heart disease. *Circulation.* 2011;123:327–334. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.845792.
10. Papadopoulou E, Kaladaridou A, Agrios J, Matthaïou J, Pamboukas C, Toumanidis S. Factors influencing the twisting and untwisting properties of the left ventricle during normal pregnancy. *Echocardiography.* 2014;31:155–163. doi: 10.1111/echo.12345.

- and untwisting properties of the left ventricle during normal pregnancy. // *Echocardiography*. – 2014. – V.31. – P.155–163. doi: 10.1111/echo.12345.
11. Ambia A.M., Morgan J.L., Wells C.E., Roberts S.W., Sanghavi M., et al. Perinatal outcomes associated with abnormal cardiac remodeling in women with treated chronic hypertension. // *Am J Obstet Gynecol*. – 2018. – V.218(5). – P.519.e1–519.e7. doi: 10.1016/j.ajog.2018.02.015.
 12. Paoletti E., De Nicola L., Gabbai F.B., Chiodini P., Ravera M., et al. Associations of Left Ventricular Hypertrophy and Geometry with Adverse Outcomes in Patients with CKD and Hypertension. // *Clin J Am Soc Nephrol*. – 2016. – V.5;11(2). – P.271–9. doi: 10.2215/CJN.06980615.
 13. Sharp A.S., Tapp R.J., Thom S.A., Francis D.P., Hughes A.D., et al. Tissue doppler e/e' ratio is a powerful predictor of primary cardiac events in a hypertensive population: An ascot substudy. // *Eur Heart J*. – 2010. – V. 31. – P.747–752. doi: 10.1093/eurheartj/ehp498.
 14. Chahal N.S., Lim T.K., Jain P., Chambers J.C., Kooner J.S., Senior R. New insights into the relationship of left ventricular geometry and left ventricular mass with cardiac function: A population study of hypertensive subjects. // *Eur Heart J*. – 2010. – V.31. – P.588–594. doi: 10.1093/eurheartj/ehp490.
 15. Dorn G.W. The fuzzy logic of physiological cardiac hypertrophy. // *Hypertension*. – 2007. – V.49. – P.962–970.
 16. Buddeberg B.S., Sharma R., O'Driscoll J.M., Kaelin Agten A., Khalil A., Thilaganathan B. Cardiac maladaptation in term pregnancies with preeclampsia. // *Pregnancy Hypertens*. – 2018. – V.13. – P.198–203. doi: 10.1016/j.preghy.2018.06.015.
 17. Salvetti M., Paini A., Bertacchini F., Stassaldi D., Aggiusti C., et al. Changes in left ventricular geometry during antihypertensive treatment. // *Pharmacol Res*. – 2018. – V.134. – P.193–199. doi: 10.1016/j.phrs.2018.06.026.
 18. Webster L.M., Conti-Ramsden F., Seed P.T., Webb A.J., Nelson-Piercy C., Chappell L.C. Impact of Antihypertensive Treatment on Maternal and Perinatal Outcomes in Pregnancy Complicated by Chronic Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis. // *J Am Heart Assoc*. – 2017. – V.6(5). pii: e005526. doi: 10.1161/JAHA.117.005526.
 19. De Haas S., Ghossein-Doha C., Geerts L., van Kuijk S.M.J., van Drongelen J., Spaanderman MEA. Cardiac remodeling in normotensive pregnancy and in pregnancy complicated by hypertension: systematic review and meta-analysis. // *Ultrasound Obstet Gynecol*. – 2017. – V.50(6). – P.683–696. doi: 10.1002/uog.17410.
 20. Cong J., Yang X., Zhang N., Shen J., Fan T., Zhang Z. Quantitative analysis of left atrial volume and function during normotensive and preeclamptic pregnancy: a real-time three-dimensional echocardiography study. // *Int J Cardiovasc Imaging*. – 2015. – V.31. – P.805–812. doi: 10.1007/s10554-015-0628-8.
 21. de Haas S., Ghossein-Doha C., van Kuijk S.M., van Drongelen J., Spaanderman ME. Physiologic adaptation of plasma volume during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. // *Ultrasound Obstet Gynecol*. – 2017. – V.49. – P.177–187. doi: 10.1002/uog.17360.
 22. Muiesan M.L., Salvetti M., Monteduro C., Bonzi B., Paini A., et al. Left ventricular concentric geometry during treatment adversely affects cardiovascular prognosis in hypertensive patients. // *Hypertension*. – 2004. – V.43. – P.731–738.
 23. Gerds E., Cramariuc D., de Simone G., Wachtell K., Dahlöf B., Devereux R.B. Impact of left ventricular geometry on prognosis in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy (the LIFE study). // *Eur J Echocardiogr*. – 2008. – V.9. – P.809–815. doi: 10.1093/ejehocardi/jen155.
 24. Lieb W., Gona P., Larson M.G., Aragam J., Zile M.R., et al. The natural history of left ventricular geometry in the community: 11. Ambia AM, Morgan JL, Wells CE, Roberts SW, Sanghavi M, et al. Perinatal outcomes associated with abnormal cardiac remodeling in women with treated chronic hypertension. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(5):519.e1–519.e7. doi: 10.1016/j.ajog.2018.02.015.
 12. Paoletti E, De Nicola L, Gabbai FB, Chiodini P, Ravera M, et al. Associations of Left Ventricular Hypertrophy and Geometry with Adverse Outcomes in Patients with CKD and Hypertension. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016;5;11(2):271–9. doi: 10.2215/CJN.06980615.
 13. Sharp AS, Tapp RJ, Thom SA, Francis DP, Hughes AD, et al. Tissue doppler e/e' ratio is a powerful predictor of primary cardiac events in a hypertensive population: An ascot substudy. *Eur Heart J*. 2010;31:747–752. doi: 10.1093/eurheartj/ehp498.
 14. Chahal NS, Lim TK, Jain P, Chambers JC, Kooner JS, Senior R. New insights into the relationship of left ventricular geometry and left ventricular mass with cardiac function: A population study of hypertensive subjects. *Eur Heart J*. 2010;31:588–594. doi: 10.1093/eurheartj/ehp490.
 15. Dorn GW. The fuzzy logic of physiological cardiac hypertrophy. *Hypertension*. 2007;49:962–970.
 16. Buddeberg BS, Sharma R, O'Driscoll JM, Kaelin Agten A, Khalil A, Thilaganathan B. Cardiac maladaptation in term pregnancies with preeclampsia. *Pregnancy Hypertens*. 2018;13:198–203. doi: 10.1016/j.preghy.2018.06.015.
 17. Salvetti M, Paini A, Bertacchini F, Stassaldi D, Aggiusti C, et al. Changes in left ventricular geometry during antihypertensive treatment. *Pharmacol Res*. 2018;134:193–199. doi: 10.1016/j.phrs.2018.06.026.
 18. Webster LM, Conti-Ramsden F, Seed PT, Webb AJ, Nelson-Piercy C, Chappell LC. Impact of Antihypertensive Treatment on Maternal and Perinatal Outcomes in Pregnancy Complicated by Chronic Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*. 2017;6(5). pii: e005526. doi: 10.1161/JAHA.117.005526.
 19. De Haas S, Ghossein-Doha C, Geerts L, van Kuijk SMJ, van Drongelen J, Spaanderman MEA. Cardiac remodeling in normotensive pregnancy and in pregnancy complicated by hypertension: systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;50(6):683–696. doi: 10.1002/uog.17410.
 20. Cong J, Yang X, Zhang N, Shen J, Fan T, Zhang Z. Quantitative analysis of left atrial volume and function during normotensive and preeclamptic pregnancy: a real-time three-dimensional echocardiography study. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2015;31:805–812. doi: 10.1007/s10554-015-0628-8.
 21. de Haas S, Ghossein-Doha C, van Kuijk SM, van Drongelen J, Spaanderman ME. Physiologic adaptation of plasma volume during pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2017;49:177–187. doi: 10.1002/uog.17360.
 22. Muiesan ML, Salvetti M, Monteduro C, Bonzi B, Paini A, et al. Left ventricular concentric geometry during treatment adversely affects cardiovascular prognosis in hypertensive patients. *Hypertension*. 2004;43:731–738.
 23. Gerds E, Cramariuc D, de Simone G, Wachtell K, Dahlöf B, Devereux RB. Impact of left ventricular geometry on prognosis in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy (the LIFE study). *Eur J Echocardiogr* 2008;9:809–815. doi: 10.1093/ejehocardi/jen155.
 24. Lieb W, Gona P, Larson MG, Aragam J, Zile MR, et al. The natural history of left ventricular geometry in the community: Clinical correlates and prognostic significance of change in LV geometric pattern. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2014;7:870–878. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.05.008.
 25. Castleman JS, Ganapathy R, Taki F, Lip GY, Steeds RP, Kotucha D. Echocardiographic Structure and Function in Hyper-

- Clinical correlates and prognostic significance of change in LV geometric pattern. // JACC Cardiovasc Imaging. – 2014. – V.7. – P.870–878. doi: 10.1016/j.jcmg.2014.05.008.
25. Castleman J.S., Ganapathy R., Taki F., Lip G.Y., Steeds R.P., Kotecha D. Echocardiographic Structure and Function in Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Systematic Review. // *Circ Cardiovasc Imaging*. – 2016. – V.9(9). – pii: e004888. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.116.004888.
 26. Tadic M., Cuspidi C., Vukomanovic V., Kocijancic V., Celic V. The impact of different left ventricular geometric patterns on right ventricular deformation and function in hypertensive patients. // *Arch Cardiovasc Dis*. – 2016. – V.109(5). – P.311–20. doi: 10.1016/j.acvd.2015.12.006.
 27. ADVANCE Echocardiography Substudy Investigators; ADVANCE Collaborative Group Collaborators. Effects of perindopril-indapamide on left ventricular diastolic function and mass in patients with type 2 diabetes: The advance echocardiography substudy. // *J Hypertens*. – 2011. – V.29. – P.1439–1447. doi: 10.1097/HJH.0b013e3283480fe9.
 28. Subki A.H., Algethami M.R., Baabdullah W.M., Alnefaie M.N., Alzanbagi M.A., et al. Prevalence, Risk Factors, and Fetal and Maternal Outcomes of Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Retrospective Study in Western Saudi Arabia. // *Oman Med J*. 2018;33(5):409–415. doi: 10.5001/omj.2018.75.
 29. American College of Obstetricians and Gynecologists; Task Force on Hypertension in Pregnancy. Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy. // *Obstet Gynecol*. – 2013. – V.122(5). – P.1122–31. doi: 10.1097/01.AOG.0000437382.03963.88.
 - tensive Disorders of Pregnancy: A Systematic Review. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2016;9(9). pii: e004888. doi: 10.1161/CIRCIMAGING.116.004888.
 26. Tadic M, Cuspidi C, Vukomanovic V, Kocijancic V, Celic V. The impact of different left ventricular geometric patterns on right ventricular deformation and function in hypertensive patients. *Arch Cardiovasc Dis*. 2016;109(5):311–20. doi: 10.1016/j.acvd.2015.12.006.
 27. ADVANCE Echocardiography Substudy Investigators; ADVANCE Collaborative Group Collaborators Effects of perindopril-indapamide on left ventricular diastolic function and mass in patients with type 2 diabetes: The advance echocardiography substudy. *J Hypertens*. 2011; 29:1439–1447. doi: 10.1097/HJH.0b013e3283480fe9.
 28. Subki AH, Algethami MR, Baabdullah WM, Alnefaie MN, Alzanbagi MA, et al. Prevalence, Risk Factors, and Fetal and Maternal Outcomes of Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Retrospective Study in Western Saudi Arabia. *Oman Med J*. 2018;33(5):409–415. doi: 10.5001/omj.2018.75.
 29. American College of Obstetricians and Gynecologists; Task Force on Hypertension in Pregnancy. Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2013;122(5):1122–31. doi: 10.1097/01.AOG.0000437382.03963.88.

Информация об авторах

Гасанова Бахтыкей Мусалавовна, к.м.н., ассистент кафедры акушерства и гинекологии Дагестанской государственной медицинской академии, Махачкала, Республика Дагестан, e-mail: bchm75@mail.ru.

Полина Мирослава Леонидовна, к.м.н., врач-гинеколог, Медицинский центр женского здоровья, Москва, Россия. e-mail: polina.ml@mail.ru.

Information about the authors

Bahtykey M. Gasanova, PhD, Teaching Assistant at the Department of Obstetrics and Gynecology, Dagestan State Medical Academy, Makhahkala, Russia.

Miroslava L. Polina, PhD, Gynecologist at the Women's Health Medical Center, Moscow, Russia.

Получено / Received: 3.04.2019

Принято к печати / Accepted: 18.04.2019