

УДК 618.3-06:616.12-008.331.1-072.7

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОСУДОВ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

*И.А. Панова, Е.А. Рокомянская, А.И. Малышкина,  
О.В. Тихомирова, Л.А. Сытова*

*ФГБУ «Ивановский научно-исследовательский институт  
материнства и детства имени В.Н. Городкова» Минздрава России  
Иваново, Россия, 153040*

**Аннотация.** Цель исследования — изучить особенности эластических свойств артерий мышечного и эластического типов у беременных с различными видами гипертензивных расстройств. Обследованы 103 беременные женщины с гипертензивными нарушениями различного генеза, у которых выявлено повышение скорости распространения пульсовой волны по артериям мышечного и эластического типов и модулей упругости данных сосудов по сравнению с контрольной группой. Наиболее выраженные изменения исследуемых показателей были выявлены в группе с преэклампсией на фоне хронической артериальной гипертензии, что может быть связано с проявлениями эндотелиальной дисфункции, имеющей место при хронической артериальной гипертензии и усиливающейся при присоединении преэклампсии.

**Ключевые слова:** беременность, артериальная гипертензия, преэклампсия, пульсовая волна, модуль упругости, эластичность артерий.

Артериальная гипертензия (АГ) у беременных является достаточно распространенным и очень опасным состоянием. Гипертензивные расстройства при беременности включают широкий спектр нозологий, при которых АД меняется в широких пределах: хроническая артериальная гипертензия (ХАГ), гестационная АГ, преэклампсия (ПЭ), ХАГ с присоединившейся ПЭ [1;2]. Имеются сведения о том, что женщины, перенесшие тяжелые гипертензивные нарушения при беременности, попадают в группу риска по развитию сердечно-сосудистых заболеваний, основой для его стратификации является оценка выраженности поражения органов-мишеней, степени изменений структуры и свойств сосудистой стенки [3]. Степень поражения сосудов определяется снижением эластичности сосудистой стенки, что отражается в изменении

скорости распространения пульсовой волны (СРПВ) [4; 5]. Прогностическая значимость СРПВ в выявлении групп риска по развитию гипертензии при беременности дискуссионна [6]. Ряд авторов считает, что при гипертензии во время беременности наблюдается высокая СРПВ на каротидно-бедренном участке артериального русла [7]; имеются сведения о повышенной СРПВ в ранних сроках гестации, как доклиническом проявлении преэклампсии [8]. Особенности эластических свойств сосудов у беременных женщин с гипертензивными расстройствами различного генеза остаются не до конца изученными.

Цель исследования — изучить особенности эластических свойств артерий мышечного и эластического типов у беременных с различными видами гипертензивных расстройств.

**Материал и методы исследования.** На базе ФГБУ «Ив НИИ М и Д им. В.Н. Городкова» обследованы 103 беременные женщины в сроке от 26 до 36 недель с гипертензивными нарушениями различного генеза, которые были разделены на три группы: первую группу составили 61 пациенток с ХАГ (код по МКБ-Х О10.0), вторую — 20 с ПЭ средней степени тяжести (код по МКБ-Х О14.0), третью — 22 с ПЭ на фоне ХАГ (код по МКБ-Х О11). В контрольную группу вошли 33 женщин с неосложненным течением беременности без гипертензивных расстройств. Критериями исключения явились: вторичная (симптоматическая) АГ (коды по МКБ-Х О10.1, О10.2, О10.3, О10.4), гестационная АГ (коды по МКБ-Х О13). Группы были сопоставимы по возрасту, паритету и социальному статусу ( $p > 0,05$  во всех случаях). Эластические свойства сосудов оценивались методом определения скорости распространения пульсовой волны на сфигмографической приставке аппаратно-программного комплекса «Поли-спектр-8/Е» (ООО «Нейрософт» Иваново). Статистический анализ полученных результатов осуществлялся в пакете прикладных лицензионных программ Microsoft Office 2010, Statistica for Windows 6.0 и MedCalc v7.4.4.1. Достоверность различий между показателями оценивалась с использованием критерия Стьюдента (уровень значимости  $p < 0,05$  считался достоверным).

**Результаты исследования.** Анализ полученных данных показал, что во всех группах с гипер-

тензивными расстройствами различного генеза имеются статистически значимые различия скорости распространения пульсовой волны по артериям мышечного и эластического типов (СРПВм и СРПВэ), их соотношения, модулей упругости артерий мышечного (Ем) и эластического (Еэ) типов по сравнению с группой контроля (табл. 1). Среднее значение (СРПВм и СРПВэ) в первой, второй и третьей группах было достоверно выше, чем в группе контроля ( $p = 0,001$  во всех случаях). Соотношение СРПВ (СРПВм/СРПВэ) имело более низкие значения во всех группах по сравнению с контролем ( $p = 0,001$  во всех случаях). Также было выявлено повышение Ем и Еэ в исследуемых группах по сравнению с контролем ( $p = 0,001$  во всех случаях). При сравнительном анализе показателей между группами с гипертензивными нарушениями установлено, что основные изменения исследуемых параметров были выявлены в группе с ПЭ на фоне ХАГ. У женщин данной группы отмечено достоверное повышение СРПВм и СРПВэ по сравнению с группой с ХАГ ( $p = 0,01$  и  $p = 0,02$  соответственно), а СРПВм и модуль упругости артерий мышечного типа (Ем) были достоверно выше по сравнению с группой с ПЭ ( $p = 0,04$  в обоих случаях). Значение модуля упругости артерий эластического (Еэ) типа в данной группе было достоверно выше, чем у женщин с ПЭ ( $p = 0,04$ ) и у беременных с ХАГ ( $p = 0,01$ ).

Таблица 1

**Значения скорости распространения пульсовой волны и модуля упругости артерий мышечного и эластического типов в группах наблюдений**

Показатель	Группы наблюдений			
	ХАГ ( $n = 61$ )	ПЭ ( $n = 20$ )	ПЭ на фоне ХАГ ( $n = 22$ )	Контроль ( $n = 33$ )
СРПВм (м/с)	$7,51 \pm 0,08^{xxx}$	$7,51 \pm 0,12^{xxx}$	$7,8 \pm 0,2^{xxx, yy, z}$	$6,9 \pm 0,1$
СРПВэ (м/с)	$7,14 \pm 0,11^{xxx}$	$7,29 \pm 0,14^{xxx}$	$7,56 \pm 0,1^{xxx, y}$	$6,07 \pm 0,09$
СРПВм/СРПВэ	$1,06 \pm 0,02^{xxx}$	$1,03 \pm 0,02^{xxx}$	$1,04 \pm 0,02^{xxx}$	$1,14 \pm 0,02$
Ем ( $1000 \cdot \text{дин}/\text{см}^2$ )	$5,07 \pm 0,1^{xxx}$	$4,97 \pm 0,23^{xx}$	$5,57 \pm 0,2^{xxx, z}$	$4,33 \pm 0,12$
Еэ ( $1000 \cdot \text{дин}/\text{см}^2$ )	$7,00 \pm 0,21^{xxx}$	$7,14 \pm 0,35^{xxx}$	$7,8 \pm 0,2^{xxx, yy, z}$	$5,05 \pm 0,15$

*Примечания:* х — коэффициент достоверности разности результатов по сравнению с контрольной группой ( $x - p = 0,04$ ,  $xx - p = 0,02$ ,  $xxx - p = 0,001$ ); у — коэффициент достоверности разности результатов по сравнению с группой с ХАГ ( $y - p = 0,02$ ,  $yy - p = 0,01$ ); z — коэффициент достоверности разности результатов по сравнению с группой с ПЭ ( $z - p = 0,04$ )

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о том, что у беременных с АГ имеет место нарушение эластических свойств артерий, что согласуется с данными литературы [5; 9]. По нашим данным степень выраженности нарушений зависит от вида гипертензивных расстройств у беременных, так максимальные изменения отмечены у беременных с ХАГ с присоединившейся ПЭ, свидетельствующие о выраженности вазоконстрикции, снижении эластичности исследуемых сосудов, повышении их жесткости в данной группе, что может быть связано с проявлениями эндотелиальной дисфункции, имеющей место при ХАГ и усиливающейся при присоединении ПЭ [9].

Работа поддержана Грантом Президента РФ № МК-6885.2015.7.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Vigil-De Gracia P., Montufar-Reuda C., Smith A. Pregnancy and severe chronic hypertension: maternal outcome // *Hypertens. Pregnancy*. 2004. Vol. 23. № 3. P. 285—293.
2. Audibert F., Benchimol Y., Benattar C. Prediction of preeclampsia or intrauterine growth restriction by second trimester serum screening and uterine Doppler velocimetry // *Fetal Diagn Ther*. 2005. № 20. P. 48.
3. Maternal arterial stiffness in pregnancies affected by preeclampsia / C. Kaihura, M.D. Savvidou, J.M. Anderson, C.M. McEniery, K.H. Nicolaides // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol*. 2009. Vol. 297. № 2. P. 759—764.
4. Масленникова О.М. Характеристика эластических свойств сосудистой стенки при артериальной гипертонии, диагностика и коррекция их нарушений: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Иваново, 2008.
5. Новичкова Е.А. Характеристика эластических свойств сосудов и вегетативной регуляции у женщин с артериальной гипертонией в период беременности: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Иваново, 2009.
6. Клиническое значение анализа пульсовой волны у беременных: современное состояние проблемы / Ж.Д. Кобалава, В.А. Кичеева, Ю.В. Котовская, В.Е. Радзинский // *Артериальная гипертония*. 2010. Т. 16. № 2. С. 185—190.
7. Central pressure more strongly relates to vascular disease and outcome than does brachial pressure: the Strong Heart Study / M.J. Roman, R.B. Devereux, J.R. Kizer [et al.] // *Hypertension*. 2007. Vol. 50. № 1. P. 197—203.
8. Патент № 2408259 Российская Федерация. Способ доклинической диагностики преэклампсии / Р.М. Абрамова, А.Л. Альпин // *Изобретения. Полезные модели*. 2011. № 1.
9. Особенности оксигенации тканей предплечья и вегетативной регуляции у беременных с хронической артериальной гипертонией и преэклампсией / И.А. Панова, С.Б. Назаров, Е.В. Смирнова, Е.А. Рокотянская, О.В. Тихомирова, Л.А. Сытова // *Мать и дитя в Кузбассе*. 2015. № 3 (62). С. 44—49.

## CHARACTERISTIC OF ELASTIC PROPERTIES OF BLOOD VESSELS IN ARTERIAL HYPERTENSION OF DIFFERENT GENESIS IN PREGNANT WOMEN

I.A. Panova, E.A. Rockotanskaya, A.I. Malyshkina,  
O.V. Tihomirova, L.A. Sytova

Federal State Institution "Ivanovo Research Institute of Maternity and Childhood named V.N. Gorodkova" the Ministry of Health of the Russian Federation  
Ivanovo, Russia, 153040

**Annotation.** The aim of the research is to study the peculiarities in the elastic properties of arteries are muscular and elastic types in pregnant women with different types of hypertensive disorders. The study involved 103 pregnant women with hypertensive disorders of various origins, which have identified increasing the velocity of propagation of pulse wave through the arteries elastic and muscular types and elastic modulus of these vessels compared with the control group. The most pronounced changes in the investigated parameters were found in the group with preeclampsia on the background of chronic hypertension, that may be linked to manifestations of endothelial dysfunction that occurs in chronic hypertension and aggravated by the accession of preeclampsia.

**Key words:** pregnancy, arterial hypertension, preeclampsia, pulse wave, elastic modulus, the elasticity of arteries.