

*А. О. Рубаненко, А. С. Орехова*

## ВОЗРАСТНЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕСТКОСТИ СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Самарский государственный медицинский университет, 443099 Самара, ул. Чапаевская, 89;  
e-mail: anatoii.rubanenko@gmail.com

Для изучения возрастных особенностей жесткости сосудистой стенки были обследованы 130 пациентов (средний возраст —  $61,7 \pm 14,3$  года) с артериальной гипертензией, проходивших стационарное лечение в клиниках СамГМУ. Больные были разделены на четыре группы: 1-я — 17 пациентов молодого возраста, 2-я — 36 пациентов среднего возраста, 3-я — 52 пациента пожилого возраста, 4-я — 25 пациентов старческого возраста. Всем пациентам проводили суточное мониторирование АД по стандартной методике. У пациентов пожилого и старческого возраста с артериальной гипертензией по данным мониторинга АД отмечали прогрессивное увеличение жесткости сосудистой стенки, выражающееся в увеличении индекса ригидности артерий и индексов аугментации.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, возраст, жесткость сосудистой стенки

В последние годы активно изучают различные показатели, характеризующие жесткость сосудистой стенки у пациентов среднего [5, 9] и пожилого возраста [2, 6] с артериальной гипертензией, а также имеются данные об уменьшении артериальной ригидности под влиянием антигипертензивной терапии [11]. Как известно, в настоящее время жесткость стенки артерий используют в качестве показателя, характеризующего поражение органов-мишеней у больных с артериальной гипертензией [4], а также предиктора сердечно-сосудистых событий [7, 8]. Из показателей, характеризующих артериальную ригидность, выделяют индекс ригидности артерий (*ASI*), индекс аугментации (*AIx*) [10], амбулаторный индекс ригидности сосудов (*AASI*) и многие другие. В настоящее время у пациентов с артериальной гипертензией активно изучают индекс *AASI*, причем как у взрослых [1], так и у детей [12]. В то же время, в литературе имеется недостаточно сведений о значениях этого и многих других показателей у взрослых пациентов различных возрастных групп. Цель исследования — изучение возрастных особенностей жестко-

сти сосудистой стенки у пациентов с артериальной гипертензией.

### Материалы и методы

В исследование включены 130 пациентов (средний возраст —  $61,7 \pm 14,3$  года) с артериальной гипертензией, проходивших стационарное лечение в клиниках СамГМУ и подписавших протокол информированного согласия на участие в исследовании. Все пациенты были разделены на четыре группы в соответствии с критериями ВОЗ: 1-я — пациенты молодого возраста ( $n=17$ , средний возраст  $36,7 \pm 6,1$  года), 2-я — пациенты среднего возраста ( $n=36$ , средний возраст  $52,3 \pm 5,1$  года), 3-я — пациенты пожилого возраста ( $n=52$ , средний возраст  $67,8 \pm 4,8$  года), 4-я — пациенты старческого возраста ( $n=25$ , средний возраст  $79,2 \pm 3,5$  года). Всем больным проводили суточное мониторирование АД на приборе «VpLab» (компания ООО «Петр Телегин», Новосибирск), модель МнСДП-3, с помощью диагностической системы «Vasotens Office».

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета программ Statistica 6.1. Количественные показатели представляли в виде средних значений ( $M$ )  $\pm$  стандартное отклонение ( $SD$ ). Для оценки достоверности различий между независимыми группами использовали  $U$ -критерий Манна–Уитни. При выполнении корреляционного анализа применяли корреляцию Спирмена. Различия считали достоверными при значении  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

Средний суточный индекс *ASI* был наиболее высоким у пациентов 3-й и 4-й групп (пожилого и старческого возраста), при этом различия по сравнению с показателями у пациентов 1-й и 2-й групп

(молодого и среднего возраста) достигли статистической достоверности ( $p < 0,05$ ). Для всех пациентов риск ИБС, определенный по этому показателю, был средним (диапазон 81–209). Средний суточный индекс  $AIx$  у пациентов 4-й группы был наиболее высоким и превышал нормальные значения, при этом различия по сравнению с показателями у пациентов 1-й, 2-й и 3-й групп были статистически достоверными ( $p < 0,05$ ). По другим показателям ригидности артерий достоверных различий у пациентов всех групп выявлено не было (табл. 1).

Показатели центрального аортального давления представлены в табл. 2. Средний суточный уровень индекса аугментации в аорте ( $AIx_{ao}$ ), приведенный к ЧСС=75 уд/мин, был наиболее высоким у пациентов пожилого и старческого воз-

раста, при этом отличия от показателей у пациентов других групп были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ).

Данные, полученные для индекса аугментации в аорте, согласуются с данными Н. Г. Потешкиной и соавт. (2015) [3]. Корреляционные взаимосвязи изучаемых показателей и возраста пациентов представлены в табл. 3.

Достоверные корреляционные взаимосвязи с возрастом пациентов были выявлены для суточных индексов  $ASI$ ,  $AIx$  и  $AIx_{ao}$ . Для всех вышеуказанных показателей корреляционная взаимосвязь с возрастом была умеренной.

Таким образом, у пациентов пожилого и старческого возраста с артериальной гипертензией отмечено достоверное увеличение суточных индексов

Таблица 1

Показатели ригидности артерий у пациентов с артериальной гипертензией

Показатель	Группа			
	1-я 36,7±6,1 года, n=17	2-я 52,3±5,1 года, n=36	3-я 67,8±4,8 года, n=52	4-я 79,2±3,5 года, n=25
Время распространения отраженной волны, мс	147,6±14,9	133,4±12,5	134,7±17,4	133,9±15,6
Время распространения отраженной волны (стандарт.), мс	161,4±18,6	141,9±16,3	142,6±30,3	138,9±28,2
Оценочная скорость пульсовой волны в аорте, м/с	3,6±0,45	4,1±0,33	4,0±0,49	4,1±0,46
Оценочная скорость пульсовой волны в аорте (стандарт.), м/с	3,1±0,76	3,7±0,52	3,7±0,68	3,9±0,72
Индекс ригидности артерий ( $ASI$ ), сут., мм рт. ст.	133,3±12,8	147,6±32,4	180,1±41,5 <sup>1)*,2)*</sup>	185,6±39,9 <sup>3)*,4)*</sup>
Индекс ригидности артерий ( $ASI$ ), сут. (стандарт.), мм рт. ст.	118,6±14,7	130,2±29,5	156,8±37,7 <sup>1)*,2)*</sup>	165,4±60,1 <sup>3)*,4)*</sup>
Индекс аугментации ( $AIx$ ), %	-45,1±18,1	-18,8±19,8	-14,3±19,0 <sup>1)*,2)*</sup>	-7,1±21,7 <sup>3)*,4)*</sup>

Примечание. Здесь и в табл. 2: <sup>1)\*</sup>  $p_{1-3} < 0,05$ ; <sup>2)\*</sup>  $p_{2-3} < 0,05$ ; <sup>3)\*</sup>  $p_{1-4} < 0,05$ ; <sup>4)\*</sup>  $p_{2-4} < 0,005$ .

Таблица 2

Показатели центрального аортального давления у пациентов с артериальной гипертензией

Показатель	Группа			
	1-я 36,7±6,1 года, n=17	2-я 52,3±5,1 года, n=36	3-я 67,8±4,8 года, n=52	4-я 79,2±3,5 года, n=25
Индекс аугментации в аорте ( $AIx_{ao}$ ), %	-0,76±12,7	4,06±14,1	2,4±14,4	2,9±13
Индекс аугментации в аорте ( $AIx_{ao}$ ), ЧСС=75, %	2,4±14,1	10,3±14,3	15,8±15,1 <sup>1)*,2)*</sup>	24,1±27,6 <sup>3)*,4)*</sup>
Амплификация пульсового давления, %	136,9±7,6	128,1±7,3	125,2±7,0	123,5±7,3
Амплификация пульсового давления (ЧСС=75), %	138,8±5,8	134,2±5,1	130,7±5,2	130,8±4,9
Индекс эффективности субэндокардиального кровотока, %	115,2±13,6	109,8±15,1	105,1±36,2	105,2±49,8
Индекс эффективности субэндокардиального кровотока (ЧСС=75), %	114,5±13,3	117,5±18,5	117,9±21,4	109,4±32,8

Таблица 3

## Корреляционные взаимосвязи возраста пациентов и показателей ригидности артерий

Показатель	Коэффициент корреляции	<i>p</i>
Оценочная скорость пульсовой волны в аорте (стандарт.)	0,29	>0,05
Индекс ригидности артерий ( <i>ASI</i> )	0,57	<0,05
Индекс ригидности артерий ( <i>ASI</i> ), стандарт.	0,38	<0,05
Индекс аугментации ( <i>AIx</i> )	0,4	<0,05
Индекс аугментации в аорте ( <i>AIxao</i> ), стандарт.	0,34	<0,05

*ASI* и *AIx* по сравнению с пациентами молодого и среднего возраста, что отражает увеличение жесткости сосудистой стенки. При этом следует отметить, что, несмотря на возрастание индекса *AIx* по мере увеличения возраста пациентов, этот показатель превышал нормальные значения только у пациентов старческого возраста и был более чем  $-10\%$ , что отражает увеличение амплитуды отраженной составляющей пульсовой волны. Возрастание индекса *ASI* с возрастом пациентов, как известно, сопровождается увеличением риска ИБС, в то же время степень риска ИБС для пациентов всех групп была средней. Тем не менее, по мере увеличения возраста была отмечена достоверная тенденция к увеличению риска ИБС. Увеличение индекса *ASI* также сопровождается увеличением индекса *AIxao*, что свидетельствует об увеличении жесткости стенки аорты. Вышеуказанные взаимосвязи подтверждаются наличием умеренной корреляционной взаимосвязи вышеуказанных показателей и возраста пациентов.

## Заключение

У пациентов пожилого и старческого возраста с артериальной гипертензией по данным суточного

мониторирования АД отмечено прогрессивное увеличение жесткости сосудистой стенки, выражающееся в увеличении индекса ригидности артерий и индексов аугментации.

## Литература

1. Делягин В.М., Уразбагаметов А., Королев А.В. и др. Индекс жесткости артериальной стенки в трактовке результатов суточного мониторирования артериального давления // Дет. больница. 2014. № 1. С. 17–22.
2. Олейников В.Э., Матросова И.Б., Сергацкая Н.В. Артериальная ригидность у лиц пожилого возраста: причины возникновения и методы коррекции // Междунар. мед. журн. 2011. № 1. С. 41–48.
3. Потешкина Н.Г., Белоглазова И.П., Могутова П.А. Суточное мониторирование артериального давления в оценке жесткости аорты у больных с артериальной гипертензией пожилого возраста // Рос. кардиол. журн. 2015. № 4. С. 27–31.
4. Чазова И.Е., Ратова Л.Г., Бойцов С.А. и др. Диагностика и лечение артериальной гипертензии: Российские рекомендации // Системные гипертензии. 2010. № 3. С. 5–26.
5. Chen W., Li S., Fernandes C. et al. Temporal relationship between elevated blood pressure and arterial stiffening among middle-aged black and white adults: The Bogalusa heart study // Amer. J. Epidemiol. 2016. Vol. 183 (7). P. 599–608.
6. Gurunathrao P.S., Manjunatha A., Kanti D.K. Evaluation of arterial stiffness in elderly with prehypertension // Indian J. Physiol. Pharmacol. 2015. Vol. 59. № 1. P. 16–22.
7. Hashimoto J., Ito S. Aortic stiffness determines diastolic blood flow reversal in the descending thoracic aorta: potential implication for retrograde embolic stroke in hypertension // Hypertens. 2013. Vol. 62. P. 542–549.
8. Karras A., Haymann J.P., Bozec E. et al. Large artery stiffening and remodeling are independently associated with all-cause mortality and cardiovascular events in chronic kidney disease // Hypertens. 2012. Vol. 60. P. 1451–1457.
9. Kim J.Y., Kim O.Y., Paik J.K. et al. Association of age-related changes in circulating intermediary lipid metabolites, inflammatory and oxidative stress markers, and arterial stiffness in middle-aged men // Age (Dordr.). 2013. Vol. 35. № 4. P. 1507–1519.
10. Palatini P., Casiglia E., Gąsowski J. Arterial stiffness, central hemodynamics, and cardiovascular risk in hypertension // Vasc. Health Risk Manag. 2011. № 7. P. 725–739.
11. Pizon T., Rajzer M., Wojciechowska W. et al. The influence of antihypertensive treatment on arterial stiffness, shear stress and activity of chosen matrix metalloproteinases // Przegl. Lek. 2015. Vol. 72. № 2. P. 53–59.
12. Shirwany N., Zou M. Arterial stiffness: a brief review // Acta Pharmacol. Sin. 2010. № 31. P. 1267–1276.

Adv. geront. 2016. Vol. 29. № 3. P. 478–480

A. O. Rubanenko, A. S. Orhova

## AGE ASPECTS OF ARTERIAL STIFFNESS IN PATIENTS WITH HYPERTENSION

Samara State medical university, 89, ul. Chapaevskaya, Samara 443099; e-mail: anatolii.rubanenko@gmail.com

To study age aspects of arterial stiffness we examined 130 patients with hypertension who signed protocol of informed consent to participate in research, mean age  $61,7 \pm 14,3$  years. All the patients underwent ambulatory blood pressure monitoring by the standard method and were divided into four groups: 1<sup>st</sup> group — patients of young age ( $n=17$ ), 2<sup>nd</sup> group — patients of middle age ( $n=36$ ), 3<sup>rd</sup> — senior patients ( $n=52$ ), 4<sup>th</sup> — elderly patients ( $n=25$ ). In senior and elderly patients with hypertension arterial stiffness significantly increases comparing with younger patients resulting in an increase of the index of arterial stiffness and augmentation index.

**Key words:** hypertension, age, arterial stiffness