

УДК 616-072.7

## ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АУГМЕНТАЦИИ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ КОНТУРНОГО АНАЛИЗА ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ

Д. Е. Филичкин

*Смоленская государственная медицинская академия*

*У 252 практически здоровых людей методом контурного анализа пульсовой волны (SphygmoCor, Австралия) изучена аугментация центрального давления. Показано увеличение с возрастом аугментации центрального систолического и пульсового давления. Показатели аугментации отражают увеличение жесткости сосудов и позволяют выявить пациентов с высоким риском развития сердечно-сосудистых заболеваний.*

*Ключевые слова: контурный анализ, пульсовая волна, аугментация, жесткость сосудов.*

В последние годы было установлено, что заболевания сердечно-сосудистой системы ассоциируются с повышением жесткости артерий [3, 4]. При увеличении жесткости сосудистой стенки происходит более раннее возвращение к основанию аорты отраженных пульсовых волн, которые формируются в результате изменения градиента жесткости в участках высокого сопротивления и в нормальных условиях возвращаются в левый желудочек в диастолу. При высокой жесткости артериальных сосудов пульсовая волна возвращается в систолу, увеличивая тем самым пульсовое артериальное давление (ПАД), и это явление носит название аугментации ПАД [1–3]. Рост ПАД является достаточно важным предиктором сердечно-сосудистых осложнений [4–6]. Числовым выражением аугментации служат давление аугментации (разность между давлением в точке второго пика пульсовой волны и давлением в точке первого пика), индекс аугментации (отношение давления в точке второго пика пульсовой волны к давлению в точке первого пика) и степень аугментации (отношение давления аугментации к пульсовому давлению), которые могут быть получены посредством контурного анализа пульсовой волны. Изучена корреляционная зависимость показателей аугментации от возраста. Все показатели аугментации имели статистически значимую корреляционную зависимость с возрастом: давление аугментации  $r=0,68$ , индекс и степень аугментации  $r=0,67$ ,  $p<0,001$ .

Целью исследования является оценка возрастной динамики показателей аугментации.

*Таблица. Возрастная динамика показателей аугментации центрального пульсового давления у практически здоровых людей*

Показатели	До 19 лет (n=70)	20-29 лет (n=49)	30-39 лет (n=34)	40-49 лет (n=41)	50-59 лет (n=37)	60-69 лет (n=11)	Старше 70 лет (n=10)
Давление аугментации	1,2± 3,00	0,8± 3,42	3,5± 3,20	5,6± 4,02	6,4± 4,80	6,5± 4,56	10,5± 5,31***
Индекс аугментации	96,2± 11,61	103,8± 14,24	117,8± 16,85	125,0± 18,29	129,9± 27,80	126,3± 17,68	135,4± 14,71***

*Материалы и методы.* Целям исследования служили 252 практически здоровых людей в возрасте от 16 до 86 лет (113 мужчин и 139 женщин), у которых уровень артериального давления (АД) на плечевой артерии был ниже 140/90 мм рт. ст., не выявлены заболевания сердечно-сосудистой системы и другие заболевания, которые могут оказать отрицательное воздействие на сердце и сосуды. Контурный анализ пульсовой волны проводился с помощью прибора SphygmoCor (AtCor Medical, Австралия). Регистрация пульсовой волны на лучевой артерии осуществлялась методом аппланационной тонометрии. Центральная пульсовая волна в аорте рассчитывалась автоматически программным обеспечением прибора с использованием обратной генерализованной функции преобразования. С целью калибровки центрального давления измерялось АД на плече с помощью автоматического сфигмоманометра (AND, Япония) после 10-минутного отдыха пациентов в положении сидя. Корреляционная зависимость была рассчитана при помощи коэффициента Спирмена, достоверность возрастных изменений оценивалась посредством коэффициента Краскела-Уоллиса.

*Результаты исследования и их обсуждение*

В таблице представлена величина основных показателей аугментации центрального ПАД и систолического артериального давления (САД) у практически здоровых людей в различных возрастных группах.

Продолжение таблицы

Показатели	До 19 лет (n=70)	20-29 лет (n=49)	30-39 лет (n=34)	40-49 лет (n=41)	50-59 лет (n=37)	60-69 лет (n=11)	Старше 70 лет (n=10)
Степень аугментации	4,2± 10,78	2,5± 11,56	13,6± 12,33	18,5± 11,39	20,4± 14,26	19,5± 11,18	25,3± 8,12***

\*\*\* – p&lt;0,001

Из представленных материалов видно, что показатели аугментации центрального ПАД в возрасте до 20 лет имели отрицательные значения, и в этом возрасте отраженные волны не влияли на уровни центрального ПАД и САД, а увеличивали лишь центральное диастолическое давление (ДАД), возвращаясь в диастолу. Но при увеличении возраста человека и нарастании жесткости сосудов отраженная пульсовая волна возвращается раньше и начинает оказывать влияние на систолическую часть АД, что приводит к росту ПАД. В возрасте до 30 лет эти влияния минимальны и не сказываются на величине центрального САД, но в старших возрастных группах влияние аугментации на центральное САД уже значительное, что приводит к его увеличению. Причем степень увеличения центрального САД за счет аугментации невозможно определить по уровню АД на лучевой артерии. Перемещение отраженной волны из диастолу в систолу приводит к снижению центрального ДАД в начальный период диастолы, когда осуществляется

максимальный коронарный кровоток, что приводит к его снижению. Чем больше аугментация, тем большее давление необходимо преодолевать сердцу для изгнания крови в систолу. Таким образом, создаются условия для развития гипертрофии миокарда, сердечной недостаточности, а в результате сниженной коронарной перфузии в диастолу происходит ухудшение кровоснабжения субэндокардиальных слоев миокарда, поэтому пациенты с высокими значениями аугментации входят в группу риска развития сердечно-сосудистых событий.

*Заключение.* Увеличение аугментации центрального пульсового и систолического давления является важным фактором риска поражения сердечно-сосудистой системы, поэтому лицам старшей возрастной группы целесообразно проведение контурного анализа пульсовой волны для выявления пациентов с высоким риском развития сердечно-сосудистых катастроф.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Hayashi T., Nakayama Y., Tsumura K., Yoshimaru K., Ueda H. Reflection in the arterial system and the risk of coronary heart disease // Am J Hypertens. – 2002. – Vol. 15. – P. 405 – 409.
2. Imanishi R., Seto S., Toda G., Yoshida M., Ohtsuru A., Koide Y., Baba T., Yano K. High brachial-ankle pulse wave velocity is an independent predictor of the presence of coronary artery disease in men // Hypertension Research. – 2004. – Vol. 27. – P. 71–78.
3. Izzo J. L. Arterial stiffness and the systolic hypertension syndrome // Current Opinion in Cardiology. – 2004. – Vol. 19. – P. 341–352.
4. Laurent S., Katsahian S., Fassot C. Aortic stiffness is an independent predictor of fatal stroke in essential hypertension // Stroke. – 2003. – Vol. 34. – P. 1203-1206.
5. McVeigh G. E. Pulse waveform analysis and arterial wall properties // Hypertension. 2003. – Vol. 41. – P. 1010–1011.
6. Nichols W. W., Singh B. M. Augmentation index as a measure of peripheral vascular disease state // Current Opinion in Cardiology. – 2002. – Vol. 17. – P. 543–551.