

Э.Л. Колесник

## УПРУГО-ЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОСУДИСТОЙ СТЕНКИ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В МОЛОДОМ ВОЗРАСТЕ

ГУ «Днепропетровская медицинская академия» МЗ Украины  
кафедра госпитальной терапии № 2  
(зав. – академик НАМН Украины, д. мед. н., проф. Г.В. Дзяк)  
ул. Дзержинского, 9, Днепропетровск, 49000, Украина  
SE «Dnipropetrovsk medical academy of Health Ministry of Ukraine»  
Department of Hospital Therapy N 2  
Dzerzhinskiy str., 9, Dnipropetrovsk, 49000, Ukraine  
e-mail: eteri.kolesnik@gmail.com

**Ключевые слова:** скорость распространения пульсовой волны, центральное аортальное давление, индекс аугментации, артериальная гипертензия, суточное мониторирование артериального давления

**Key words:** pulse wave velocity, central aortic pressure, augmentation index, ambulatory blood pressure monitoring, arterial hypertension

**Реферат.** Пружно-еластичні властивості судинної стінки у хворих на артеріальну гіпертензію у молодому віці. Колесник Е.Л. Метою дослідження було вивчити особливості пружно-еластичних властивостей судинної стінки у хворих на артеріальну гіпертензію (АГ) у молодому віці й оцінити взаємозв'язок із субклінічним ураженням органів-мішеней та показниками добового моніторингу артеріального тиску (ДМАТ). Обстежено 30 чоловіків віком 18 - 35 років, які страждають на гіпертонічну хворобу I і II стадії, АГ I-го та 2-го ступеня. Обстеження хворих включало в себе загальноклінічні методи, ехокардіографію, ДМАТ та супрасистолічну сфігмографію. Було встановлено, що швидкість розповсюдження пульсової хвилі (ШРПХ) ( $r=0,557$   $p<0,01$ ), центральний аортальний тиск (SBPao) ( $r=0,492$   $p<0,01$ ) та індекс аугментації (AIxao) ( $r=0,489$   $p<0,01$ ) достовірно підвищувались з віком пацієнтів. На прискорення ШРПХ впливали ОТ ( $r=0,566$   $p<0,01$ ) та індекс маси тіла ( $r=0,599$   $p<0,01$ ). Збільшення індексу маси міокарда лівого шлуночка (ІММЛШ) високо асоційовано з підвищенням SBPao ( $r=0,506$   $p<0,05$ ) та ШРПХ ( $r=0,434$   $p<0,05$ ). За даними ДМАТ найбільш значний зв'язок із показниками жорсткості судинної стінки продемонстрував рівень діастолічного артеріального тиску (ДАТ) та час гіпертензії по ДАТ за день – із AIxao ( $r=0,418$   $p<0,01$ ), із ШРПХ ( $r=0,699$   $p<0,01$  та  $r=0,714$   $p<0,01$ ) та з SBPao ДАД<sub>день</sub> ( $r=0,695$   $p<0,01$ ). Таким чином, вік, надмірна вага тіла та ожиріння слід розглядати як несприятливі чинники, що погіршують пружно-еластичні властивості судинної стінки у пацієнтів з АГ вже у віці до 35 років. Максимально негативний вплив на параметри пружно-еластичних властивостей судинної стінки за даними ДМАТ чинили рівень підвищення ДАТ і час гіпертензії по ДАТ, особливо вдень. Підвищення рівня центрального аортального тиску і швидкості розповсюдження пульсової хвилі у пацієнтів з АГ вже у молодому віці асоційоване зі збільшенням індексу маси міокарда лівого шлуночка.

**Abstract.** Arterial wall stiffness in patients with essential hypertension at young age. Kolesnik E.L. Research objective was investigating arterial wall stiffness in patients with hypertension at young age and assessing the relationship between subclinical target organs damage and ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) parameters. 30 male patients aged 18-35 years with essential hypertension stage I and II, hypertension 1 and 2nd grade were surveyed. The examination included general clinical methods, echocardiography, ABPM and suprasystolic sfigmography. It was found that the pulse wave velocity (PWVao) ( $r = 0,557$   $p <0,01$ ), central aortic blood pressure (SBPao) ( $r = 0,492$   $p <0,01$ ) and augmentation index (AIxao) ( $r = 0,489$   $p <0,01$ ) significantly increased with the patients' age. Abdominal obesity ( $r = 0,566$   $p <0,01$ ) and BMI ( $r = 0,599$   $p <0,01$ ) impacted on the PWVao acceleration. Increasing of the left ventricular mass index (LVMI) is highly associated with SBPao ( $r = 0,506$   $p <0,05$ ) and PWVao ( $r = 0,434$   $p <0,05$ ). According to ABPM the most significant correlation with arterial wall stiffness parameters demonstrated diastolic blood pressure (DBP) daytime level (AIxao ( $r = 0,418$   $p <0,01$ ), with PWVao ( $r = 0,699$   $p <0,01$ ) and SBPao ( $r = 0,695$   $p <0,01$ )). Thus, age, excessive body weight and obesity should be considered as unfavorable factors that worsen arterial wall stiffness in patients with hypertension at the age before 35 years. Increase of DBP levels especially during the day causes maximum negative impact on the arterial wall stiffness parameters according to ABPM. Increased SBPao and PWVao in patients with hypertension at a young age are associated with increased left ventricular mass index.

Артериальной гипертензией (АГ) в мире, по данным различных авторов, страдают более 30-

45% от общего числа населения, при этом наблюдается резкое увеличение количества случаев

заболевания с возрастом [10]. Последнее десятилетие особое внимание в кардиологии приковано не только к уровню артериального давления (АД), измеряемого на плечевой артерии по методу Н.С. Короткова или осциллометрическим методом, но и к показателям центральной гемодинамики и упруго-эластическим свойствам артериальной стенки.

С расширением технических возможностей и созданием целого ряда неинвазивных систем для анализа и оценки пульсовой волны на различных участках артериального дерева перед кардиологами открылись новые диагностические и лечебные возможности при ведении больных с АГ. Параметрами, которые отражают упруго-эластические свойства, являются скорость распространения пульсовой волны (СРПВ), индекс аугментации (AI<sub>хао</sub>) и центральное аортальное давление (ЦАД, SBP<sub>ао</sub>).

Интерес к анализу контура пульсовой волны и определению ЦАД получил распространение благодаря результатам исследований REASON [13] и ASCOT-CAFÉ [9], которые позволили предположить, что ЦАД, измеренное неинвазивным путем, в большей степени, чем периферическое АД, связано с регрессом гипертрофии левого желудочка, а также является наиболее чувствительным индикатором повреждения органов-мишеней и риска развития сердечно-сосудистых заболеваний не только у пациентов с атеросклерозом [5], но и у здоровых лиц [4].

«Золотым стандартом», отражающим упруго-эластические свойства сосудистой стенки, является СРПВ в аорте. По мнению экспертов Европейского общества кардиологов и Европейского общества по лечению артериальной гипертензии, в 2007 году СРПВ внесена в список обязательно тестируемых параметров субклинического поражения органов-мишеней для стратификации сердечно-сосудистого риска у пациентов с АГ [12]. Увеличение СРПВ всего на 1 м/с увеличивает риск смерти на 10%, в связи с чем СРПВ выступает независимым предиктором развития кардиоваскулярных заболеваний и общей сердечно-сосудистой смертности [19].

Снижение упруго-эластических свойств артериальной стенки приводит к увеличению скорости распространения ударной пульсовой волны и более раннему ее отражению от многочисленных бифуркаций артериального русла. В результате этого отраженная волна возвращается к сердцу в позднюю систолу, а не диастолу, что влечет за собой повышение давления в аорте. Количественно это увеличение характеризуется индексом аугментации (индекс прироста, ауг-

ментационный индекс) [11, 14]. По данным McEniery (2011), для людей молодого возраста более чувствительным маркером старения сосудов является AI<sub>хао</sub>, в то время как для лиц старшего возраста – СРПВ в аорте. Поэтому для того, чтобы полностью оценить влияние возраста на упруго-эластические свойства, необходимо оценивать оба показателя в равной мере [15].

Установлено, что возраст пациента и наличие АГ оказывают наибольшее влияние на повышение ЦАД и жесткости сосудистой стенки. Разница между ЦАД в аорте и АД на плечевой артерии в молодом возрасте может достигать 20 мм рт.ст. С увеличением возраста, а также при АГ эластичность стенки аорты уменьшается, что приводит к повышению уровня ЦАД и уменьшению физиологической разницы между аортальным давлением и САД, измеренным на плечевой артерии [17].

Целью данного исследования было изучить особенности упруго-эластических свойств сосудистой стенки у больных с АГ в молодом возрасте и оценить их взаимосвязь с субклиническим поражением органов-мишеней и показателями суточного мониторирования АД (СМАД).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследование были включены 30 мужчин в возрасте 18-35 лет, страдающих гипертонической болезнью I стадии (73,33%) и II стадии (26,67%). По степени повышения АД АГ 1-й степени была установлена у 27 (90%) и АГ 2-й степени – у 3 (10%) больных. Средний возраст в группе составил 27,63±4,92 года, длительность заболевания – 4,3±1,2 года. Отягощенная наследственность по АГ отмечена у 25 (83,3%) пациентов. Индекс массы тела составил 27,38±4,37 кг/м<sup>2</sup>, что соответствует избыточной массе тела, и окружность талии - 98,74±13,61 см. Уровень общего холестерина в группе составил 5,14±1,45 ммоль/л, глюкоза крови – 4,64±0,62 ммоль/л.

Критериями исключения являлись возраст старше 35 лет, симптоматические формы АГ, наличие клинических признаков ишемической болезни сердца, нарушений сердечного ритма, признаков сердечной недостаточности, врожденные и приобретенные пороки сердца, сахарный диабет, патология бронхо-легочной системы.

Обследование пациентов проводилось согласно Национальным рекомендациям и клиническому протоколу по оказанию медицинской помощи «Артериальная гипертензия» (2012г.) [2] и включало общеклинические методы, измерение офисного брахиального АД по методу Короткова, эхокардиографию (ЭхоКГ), доплерографию интра- и экстракраниальных артерий, СМАД, а

также измерение показателей САД и жесткости сосудистой стенки с помощью супрасистолической сфигмографии. Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ) оценивали по данным ЭхоКГ в соответствии с рекомендациями Penn Convention, по формуле R.V. Devereux и N. Reichek (1977). Индекс ММЛЖ (ИММЛЖ) определяли как отношение ММЛЖ к площади поверхности тела ( $\text{г}/\text{м}^2$ ).

Суточное мониторирование АД проводили в амбулаторных условиях с помощью мониторов АВРМ\*04 и CardioTens («Meditech Ltd», Венгрия). Измерения проводили каждые 15 минут в период дневной активности и каждые 30 минут во время ночного сна. Параллельно мониторингованию пациенты вели дневник активности, согласно которому индивидуально выставлялись временные интервалы дневного и ночного периодов, в зависимости от режима каждого пациента. Анализ полученных результатов СМАД проводили с помощью оригинальной компьютерной программы Medibase 1.42. Анализировали следующие параметры: среднесуточные, среднедневные, средненочные и в специальный период (с 4 до 10 часов утра) значения САД (САД<sub>24</sub>, САД<sub>день</sub>, САД<sub>ночь</sub>, САД<sub>спец</sub>), ДАД (ДАД<sub>24</sub>, ДАД<sub>день</sub>, ДАД<sub>ночь</sub>, ДАД<sub>спец</sub>), пульсового АД (ПАД<sub>24</sub>, ПАД<sub>день</sub>, ПАД<sub>ночь</sub>, ПАД<sub>спец</sub>); показатели «нагрузки давлением» – индексы времени (ИВ) и площади (ИП) гипертензии; степень ночного снижения АД (СНС САД и СНС ДАД соответственно), а также вариабельность днем и в период ночного сна по САД (ВАР САД<sub>день</sub>, ВАР САД<sub>ночь</sub>) и ДАД (ВАР ДАД<sub>день</sub>, ВАР ДАД<sub>ночь</sub>).

При проведении исследования пользовались нормативными значениями АД, рекомендованными Европейским обществом кардиологов в 2013 году [10] и Ассоциацией кардиологов Украины в 2012 году [2]. Нормальным считали среднесуточный уровень АД < 130/80 мм рт. ст., средний уровень АД днем – < 135/85 мм рт. ст. и ночью – < 120/70 мм рт. ст. Для диагностики АГ пороговым уровнем для среднесуточного САД и ДАД служили значения  $\geq 130/80$  мм рт. ст. Нормативы для пульсового АД (ПАД) по данным СМАД в настоящее время окончательно не определены, поэтому в работе был использован ориентировочный оптимальный уровень для среднесуточного ПАД – < 45 мм рт. ст., предложенный P.Verdecchia в 1994 году [3].

Упруго-эластические свойства сосудистой стенки определяли с использованием артериографа Tensioclinic (Tensiomed, Венгрия), осциллометрического прибора, принцип действия которого основан на супрасистолическом методе

регистрации сфигмограмм. Анализ пульсовой волны выполняли с помощью оригинальной компьютерной программы Tensiomed. На брахиальной артерии измеряли САД, ДАД и ПАД, число сердечных сокращений (ЧСС), оценивали центральное аортальное систолическое АД (SBPao), центральное аортальное пульсовое АД (PPao), AI<sub>xao</sub>, СРПВ.

Полученные результаты обрабатывали методами вариационной и непараметрической статистики медико-биологического профиля с помощью пакета оригинальных прикладных статистических программ “Microsoft Excel” и “SPSS”. Рассчитывали следующие параметры: средние арифметические значения (M), средние квадратичные отклонения ( $\sigma$ ), стандартные ошибки средних (m). Для определения взаимосвязи между определяемыми параметрами использовали метод ранговой корреляции Пирсона. Различия между показателями считали достоверными при  $p < 0,05$  [1].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При обследовании уровень офисного САД, ДАД и ПАД на брахиальной артерии составил  $141,33 \pm 2,67$ ,  $83,33 \pm 2,35$  и  $58 \pm 1,52$  мм рт. ст. соответственно. Частота сердечных сокращений зарегистрирована в пределах нормы –  $69,15 \pm 2,32$  уд./мин.

Согласно полученным результатам СМАД (табл.1) было установлено повышение уровня АД за все анализируемые временные интервалы суток. Показатели «нагрузки давлением» - ИВ и ИП были повышены в течение всего периода измерений. Индекс времени по САД днем и ночью превышал 50%, что свидетельствует о стабильном повышении САД.

Вариабельность в дневные часы по САД ( $11,2 \pm 0,67$  мм рт. ст.) и ДАД ( $10,15 \pm 0,51$  мм рт. ст.) и в период сна ( $9,12 \pm 0,56$  и  $7,4 \pm 0,39$  мм рт. ст. соответственно) не превышала нормативных значений [3]. Степень ночного снижения САД ( $13,5 \pm 0,85\%$ ) и ДАД ( $19,91 \pm 1,19\%$ ) была в норме и свидетельствовала о сохранении физиологического двухфазного циркадного ритма АД. Полученные данные трактовали как I-ю степень АГ с преимущественным повышением САД.

При оценке субклинического поражения органов-мишеней было установлено (табл. 2), что величина ИММЛЖ в среднем по группе не превышала нормативных значений ( $113,52 \pm 23,85$   $\text{г}/\text{м}^2$ ) согласно рекомендациям по лечению артериальной гипертензии, принятым в 2013 году Европейским обществом кардиологов и Европейским обществом по лечению артериальной гипертензии [10]. В то же время диапазон колебаний ИММЛЖ в группе составил от 87,6 до 178,8  $\text{г}/\text{м}^2$ .

**Показатели суточного мониторинга артериального давления  
у больных АГ в молодом возрасте ( $M \pm m$ )**

Показатели	Группа исследования (n=30)
<b>Сутки</b>	
САД <sub>24</sub> , мм рт.ст.	133,54 ± 1,38
ДАД <sub>24</sub> , мм рт.ст.	76,74 ± 1,55
ПАД <sub>24</sub> , мм рт.ст.	56,79 ± 1,06
ЧСС <sub>24</sub> , уд./мин	72,72 ± 1,80
ИВСАД <sub>24</sub> , %	57,88 ± 3,8
ИВДАД <sub>24</sub> , %	37,54 ± 4,8
ИПСАД <sub>24</sub> , %	166,26 ± 23,33
ИПДАД <sub>24</sub> , %	80,27 ± 15,99
СНС САД, %	13,5±0,85
СНС ДАД, %	19,91±1,19
<b>День</b>	
САД <sub>день</sub> , мм рт.ст.	139,95 ± 1,39
ДАД <sub>день</sub> , мм рт.ст.	82,31 ± 1,58
ПАД <sub>день</sub> , мм рт.ст.	57,65 ± 1,16
ЧСС <sub>день</sub> , уд./мин	79,33 ± 2,12
ИВСАД <sub>день</sub> , %	61,96 ± 4,05
ИВДАД <sub>день</sub> , %	41,02 ± 4,82
ИПСАД <sub>день</sub> , %	192,28 ± 26,47
ИПДАД <sub>день</sub> , %	92,92 ± 17,96
ВАР САД <sub>день</sub> , мм рт.ст.	11,2±0,67
ВАР ДАД <sub>день</sub> , мм рт.ст.	10,15±0,51
<b>Ночь</b>	
САД <sub>ночь</sub> , мм рт.ст.	120,99 ± 1,51
ДАД <sub>ночь</sub> , мм рт.ст.	65,98 ± 1,55
ПАД <sub>ночь</sub> , мм рт.ст.	55,01 ± 1,17
ЧСС <sub>ночь</sub> , уд./мин	59,39 ± 1,21
ИВСАД <sub>ночь</sub> , %	51,42 ± 5,48
ИВДАД <sub>ночь</sub> , %	33,41 ± 6,13
ИПСАД <sub>ночь</sub> , %	122,67 ± 23,79
ИПДАД <sub>ночь</sub> , %	59,69 ± 14,77
ВАР САД <sub>ночь</sub> , мм рт.ст.	9,12±0,56
ВАР ДАД <sub>ночь</sub> , мм рт.ст.	7,4±0,39
<b>Специальный период (ранние утренние часы)</b>	
САД <sub>спец</sub> , мм рт.ст.	127,93 ± 1,85
ДАД <sub>спец</sub> , мм рт.ст.	73,51 ± 1,99
ПАД <sub>спец</sub> , мм рт.ст.	54,41 ± 1,0
ЧСС <sub>спец</sub> , уд./мин	68,32 ± 1,93
ИВСАД <sub>спец</sub> , %	67,84 ± 4,43
ИВДАД <sub>спец</sub> , %	31,34 ± 4,46
ИПСАД <sub>спец</sub> , %	259,28 ± 34,05
ИПДАД <sub>спец</sub> , %	81,49 ± 19,87

Толщина КИМ была в пределах нормы ( $0,64 \pm 0,12$  мм), однако у 1 пациента выявлены признаки нестенозирующего атеросклероза брахиоцефальных артерий.

Признаков поражения почек у обследованных больных согласно величине СКФ не выявлено.

Таблица 2

**Показатели субклинического поражения органов-мишеней (M±m)**

Показатели	Группа (n=30)
ИММЛЖ, гр/м <sup>2</sup>	113,52 ± 23,85
КИМ, мм	0,64 ± 0,12
Скорость клубочковой фильтрации*, мл/мин/1,73м <sup>2</sup>	104,14 ± 19,05

Примечания: ИММЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка, КИМ – комплекс интима-медиа, \* по Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD EPI).

По данным супрасистолической артериографии уровень центрального аортального и пульсового давления в группе наблюдения (табл. 3) не был повышен ( $125,86 \pm 2,76$  и  $42,52 \pm 1,03$  мм рт. ст. соответственно). Согласно полученным результатам уровни SBPao и PPao не превышали офисные показатели САД и ПАД на брахиальной артерии, что свидетельствует об отсутствии нарушения физиологического соотношения между АД в центральных сосудах и на периферии. На сегодняшний день установлено, что увеличение центрального ПАД отрицательно влияет на прогноз жизни пациента, а также риск развития сердечно-сосудистых осложнений. Отмечено, что именно центральное ПАД является лучшим предиктором сердечно-сосудистого риска, чем ПАД, измеренное на a. brachialis [6-8, 18].

При анализе особенностей пульсовой волны у исследуемых пациентов не было выявлено повышения AIxao ( $8,70 \pm 1,48\%$ ) и CRPB ( $7,89 \pm 0,35$  м/с), что свидетельствует об отсутствии субклинического поражения сосудистой стенки как органа-мишени у молодых пациентов с АГ.

В то же время корреляционный анализ между факторами риска развития сердечно-сосудистых осложнений и результатами артериографии у пациентов с АГ показал, что с увеличением возраста наблюдается ухудшение упруго-эластических свойств сосудистой стенки. Так, CRPB ( $r=0,557$   $p<0,01$ ), SBPao ( $r=0,492$   $p<0,01$ ) и AIxao

( $r=0,489$   $p<0,01$ ) достоверно увеличивались с возрастом пациентов.

При дальнейшем анализе влияния модифицируемых ФР ССЗ, таких как глюкоза плазмы крови, ОХ, ОТ и ИМТ, на показатели центральной гемодинамики и показатели жесткости сосудистой стенки было выявлено, что увеличение ОТ ( $r=0,382$   $p<0,05$ ) и уровня ОХ ( $r=0,5$   $p<0,01$ ) было ассоциировано с ростом SBPao. На ускорение CRPB в аорте оказывали влияние ОТ ( $r=0,566$   $p<0,01$ ) и ИМТ ( $r=0,599$   $p<0,01$ ). Таким образом, избыточный вес и ожирение следует рассматривать как неблагоприятные факторы, ухудшающие упруго-эластические свойства сосудистой стенки у молодых пациентов, что полностью согласуется с полученными ранее данными [16, 20].

Корреляционный анализ между характеристиками бессимптомного поражения органов-мишеней у обследованных молодых пациентов с АГ и показателями артериографии показал, что увеличение ИММЛЖ высоко ассоциировано с повышением SBPao ( $r=0,506$   $p<0,05$ ) и CRPB ( $r=0,434$   $p<0,05$ ). В то же время величина СКФ и толщина КИМ не оказывали значимого влияния на изменение упруго-эластических свойств сосудистой стенки у пациентов с АГ из группы исследования.

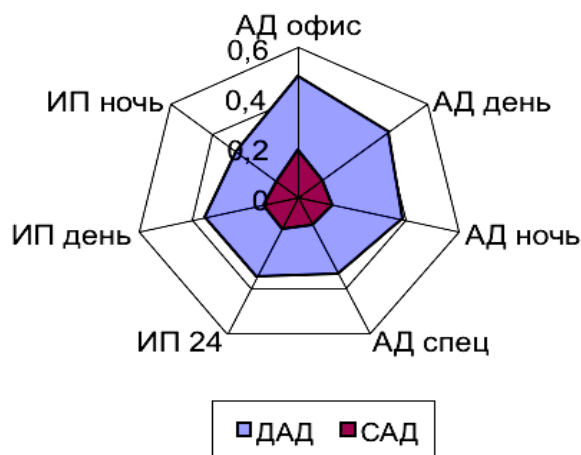
Таблица 3

**Показатели упруго-эластических свойств артериальной стенки у больных АГ в молодом возрасте (M±m)**

Показатели	Группа исследования (n=30)
SBPao, мм рт.ст.	125,86±2,76
PPao, мм рт.ст.	42,52±1,03
AIx ao, %	8,70±1,48
CRPB, м/с	7,89±0,35

При анализе взаимосвязи офисных измерений АД, данных СМАД и показателей артериографии у больных АГ в молодом возрасте было выявлено, что ухудшение упруго-эластических свойств сосудистой стенки ассоциировано с повышением уровня ДАД в течение всех временных периодов. Так, подъем AIxao наиболее выражено коррелировал с ростом офисного ДАД ( $r=0,479$   $p<0,05$ ) и ДАД<sub>день</sub> ( $r=0,418$   $p<0,01$ ) (рис. 1).

**Корреляция АІхао и СМАД**



**Рис. 1. Корреляционные взаимосвязи индекса аугментации и показателей СМАД**

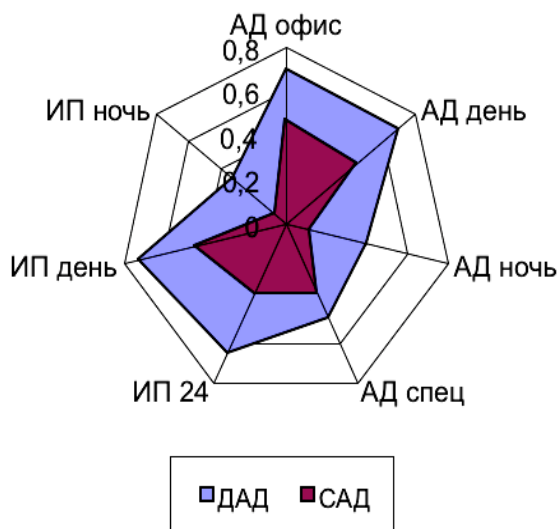
На ускорение СРПВ максимальное влияние оказывало повышение офисного ДАД ( $r=0,704$   $p<0,01$ ) и ДАД<sub>день</sub> ( $r=0,699$   $p<0,01$ ), а также показатели “нагрузки давлением” – ИВ ( $r=0,714$   $p<0,01$ ) и ИП ДАД<sub>день</sub> ( $r=0,729$   $p<0,01$ ) (рис. 2).

Увеличение SPВао наблюдалось при повышении ДАД<sub>день</sub> ( $r=0,695$   $p<0,01$ ), ИВ ( $r=0,651$   $p<0,05$ ) и ИП ДАД<sub>день</sub> ( $r=0,752$   $p<0,01$ ) (рис. 3).

При проведении дальнейшего корреляционного анализа было выявлено, что увеличение

СРПВ было ассоциировано с подъемом офисного САД ( $r=0,47$   $p<0,05$ ), САД<sub>день</sub> ( $r=0,444$   $p<0,01$ ) и ИП САД<sub>день</sub> ( $r=0,452$   $p<0,05$ ). В то же время на повышение SBPaо наибольшее влияние оказывали показатели САД в специальном периоде - САД<sub>спец</sub> ( $r=0,529$   $p<0,01$ ), ИВ ( $r=0,445$   $p<0,05$ ) и ИП САД<sub>спец</sub> ( $r=0,522$   $p<0,01$ ). Однако следует отметить, что степень выраженности установленных ассоциаций между СРПВ и САД меньше, чем степень ассоциации с ДАД.

**Корреляция СРПВ и СМАД**



**Рис. 2. Корреляционные взаимосвязи скорости распространения пульсовой волны и показателей СМАД**

## Корреляция SBPao с показателями СМАД

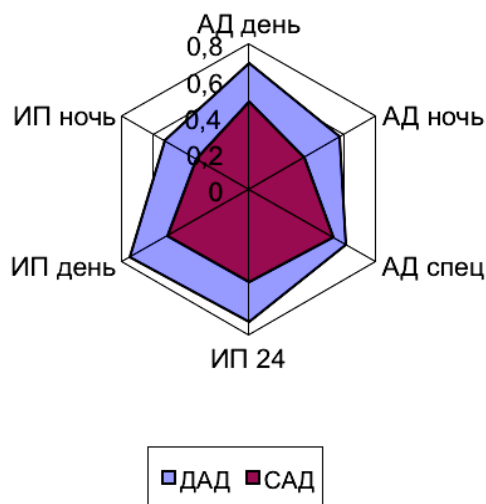


Рис. 3. Корреляционные взаимосвязи центрального аортального давления и показателей СМАД

Также нельзя не отметить выраженную зависимость повышения СРПВ при увеличении ЧСС<sub>24</sub> ( $r=0,581$   $p<0,01$ ), днем ( $r=0,566$   $p<0,01$ ), в ранние утренние часы ( $r=0,551$   $p<0,01$ ), но особенно ночью ( $r=0,636$   $p<0,01$ ).

### ВЫВОДЫ

1. Полученные данные позволяют сделать выводы о том, что, помимо возраста, такие модифицируемые факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, как избыточный вес, ожирение и уровень общего холестерина, следует также рассматривать как неблагоприятные факторы, ухудшающие упруго-эластические

свойства сосудистой стенки у пациентов с АГ уже возрасте до 35 лет.

2. Максимально негативное влияние на параметры упруго-эластических свойств сосудистой стенки по данным СМАД оказывали уровень повышения ДАД и время гипертензии по ДАД особенно днем; величина САД днем и в ранние утренние часы; ЧСС ночью.

3. У пациентов, страдающих АГ в молодом возрасте, повышение уровня ЦАД и СРПВ ассоциируется с увеличением ИММЛЖ, что свидетельствует о единстве патофизиологических механизмов формирования субклинического поражения сердца и сосудистой стенки при АГ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ланг Т.А. Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов / Т.А. Ланг, М. Сесик [пер. с англ.] / под ред. В.П. Леонова. — М.: Практическая медицина, 2011. — 480 с.

2. Уніфікований клінічний протокол первинної, екстреної та вторинної (спеціалізованої) медичної допомоги “Артеріальна гіпертензія” / МОЗ України. — К., 2012. — 107 с.

3. Ambulatory blood pressure. An independent predictor of prognosis in essential hypertension / P. Verdecchia, C. Porcellati, G. Schillaci [et al.] // Hypertension. — 1994. — Vol. 24, N 6. — P. 793–801.

4. Arterial stiffness and cardiovascular events the Framingham heart study / G.F. Mitchell, S.-J. Hwang, R.S. Vasan [et al.] // Circulation. — 2010. — Vol. 121, N 4. — P. 505–511.

5. Brachial-ankle pulse wave velocity as an index of central arterial stiffness / S. Tsuchikura, T. Shoji, E. Kimoto [et al.] // J. Atherosclerosis Thrombosis. — 2010. — Vol. 17, N 6. — P. 658–665.

6. Brachial blood pressure but not carotid arterial waveforms predict cardiovascular events in elderly female hypertensives / A. M. Dart, C. D. Gatzka, B. A. Kingwell [et al.] // Hypertension. — 2006. — Vol. 47, N 4. — P. 785–790.

7. Central but not brachial blood pressure predicts cardiovascular events in an unselected geriatric population: the ICARE Dicomano Study / R. Pini, M.C. Cavallini, V. Palmieri [et al.] // J. Am. College Cardiology. — 2008. — Vol. 51, N 25. — P. 2432–2439.

8. 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, N 1. — P. 197–203.

9. Differential impact of blood pressure-lowering drugs on central aortic pressure and clinical outcomes: principal results of the Conduit Artery Function Evaluation (CAFE) Study / B. Williams, P. S. Lacy, S. M. Thom [et al.] // *Circulation*. — 2006. — Vol. 113, N 9. — P. 1213–1225.

10. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension the task force for the management of arterial hypertension of the European society of hypertension (ESH) and of the European society of cardiology (ESC) / G. Mancia, R. Fagard, K. Narkiewicz [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2013. — Vol. 34, N 28. — P. 2159–2219.

11. Expert consensus document on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications / S. Laurent, J. Cockcroft, L. V. Bortel [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2006. — Vol. 27, N 21. — P. 2588–2605.

12. Guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European society of hypertension (ESH) and of the European society of cardiology (ESC) / G. Mancia, G. De Backer, A. Dominiczak [et al.] // *J. Hypertension*. — 2007. — Vol. 25, N 6. — P. 1105–1187.

13. Mechanism(s) of selective systolic blood pressure reduction after a low-dose combination of perindopril/indapamide in hypertensive subjects: comparison with atenolol / G.M. London, R.G. Asmar, M.F. O'Rourke [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2004. — Vol. 43, N 1. — P. 92–99.

14. Nichols W.W. Arterial elastance and wave reflection augmentation of systolic blood pressure: deleterious

effects and implications for therapy / W.W. Nichols, D.G. Edwards // *J. Cardiovascular Pharmacology Therapeutics*. — 2001. — Vol. 6, N 1. — P. 5–21.

15. Normal vascular aging: differential effects on wave reflection and aortic pulse wave velocity the Anglo-Cardiff Collaborative Trial (ACCT) / C.M. McEniery, Yasmin, I.R. Hall [et al.] // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 2005. — Vol. 46, N 9. — P. 1753–1760.

16. Obesity and overweight associated with increased carotid diameter and decreased arterial function in young otherwise healthy men / R.M. Kappus, C.A. Fahs, D. Smith [et al.] // *Am. J. Hypertens.* — 2014. — Vol. 27, N 4. — P. 628–634.

17. Opposing effects of ageing on distal and proximal large arteries in hypertensives / P. Boutouyrie, S. Laurent, A. Benetos [et al.] // *J. Hypertension*. — 1992. — Vol. 10, N 6. — P. S87–91.

18. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with central haemodynamics: a systematic review and meta-analysis / C. Vlachopoulos, K. Aznaouridis, M. F. O'Rourke [et al.] // *Eur. Heart J.* — 2010. — Vol. 31, N 15. — P. 1865–1871.

19. Prognostic value of aortic pulse wave velocity as index of arterial stiffness in the general population / T.W. Hansen, J.A. Staessen, C. Torp-Pedersen [et al.] // *Circulation*. — 2006. — Vol. 113, N 5. — P. 664–670.

20. The impact of change in physical activity on change in arterial stiffness in overweight or obese sedentary young adults / M. Hawkins, K.P. Gabriel, J. Cooper [et al.] // *Vascular Medicine*. — 2014. — Vol. 19, N 4. — P. 257–263.

## REFERENCES

1. Thomas A Lang, Sesic M. [How To Report Statistics in Medicine. Annotated Guidelines for Authors, Editors, and Reviewers]. M. *Practicheskaya medicina*, 2011;480. Russian.

2. Unifikovaniy klinichniy protokol pervinnoi, ekstrenoi ta vtorinnoi (spetsializovanoi) medichnoi dopomogi "arterial'na gipertenziya". MOZ Ukraini. K., 2012;107. Ukrainian.

3. Verdecchia P, Porcellati C, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Battistelli M, et al. Ambulatory blood pressure. An independent predictor of prognosis in essential hypertension. *Hypertension*. 1994;1;24(6):793–801.

4. Mitchell GF, Hwang S-J, Vasan RS, Larson MG, Pencina MJ, Hamburg NM, et al. Arterial Stiffness and Cardiovascular Events The Framingham Heart Study. *Circulation*. 2010 Feb 2;121(4):505–11.

5. Tsuchikura S, Shoji T, Kimoto E, Shinohara K, Hatsuda S, Koyama H, et al. Brachial-ankle Pulse Wave Velocity as an Index of Central Arterial Stiffness. *J Atheroscler Thromb*. 2010;17(6):658–65.

6. Dart AM, Gatzka CD, Kingwell BA, Willson K, Cameron JD, Liang Y-L, et al. Brachial Blood Pressure But Not Carotid Arterial Waveforms Predict Cardiovascular Events in Elderly Female Hypertensives. *Hypertension*. 2006 Apr 1;47(4):785–90.

7. Pini R, Cavallini MC, Palmieri V, Marchionni N, Di Bari M, Devereux RB, et al. Central But Not Brachial Blood Pressure Predicts Cardiovascular Events in an Unselected Geriatric Population: The ICARE Dicomano Study. *J Am Coll Cardiol*. 2008 Jun 24;51(25):2432–9.

8. Roman MJ, Devereux RB, Kizer JR, Lee ET, Galloway JM, Ali T, et al. Central Pressure More Strongly Relates to Vascular Disease and Outcome Than Does Brachial Pressure The Strong Heart Study. *Hypertension*. 2007 Jul 1;50(1):197–203.

9. Williams B, Lacy PS, Thom SM, Cruickshank K, Stanton A, Collier D, et al. Differential impact of blood pressure-lowering drugs on central aortic pressure and clinical outcomes: principal results of the Conduit Artery Function Evaluation (CAFE) study. *Circulation*. 2006 Mar 7;113(9):1213–25.

10. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2013 Jul 21;34(28):2159–219

11. Laurent S, Cockcroft J, Bortel LV, Boutouyrie P, Giannattasio C, Hayoz D, et al. Expert consensus document



on arterial stiffness: methodological issues and clinical applications. Eur Heart J. 2006 Nov 1;27(21):2588–605.

12. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). J Hypertens. 2007 Jun;25(6):1105–87.

13. London GM, Asmar RG, O'Rourke MF, Safar ME, REASON Project Investigators. Mechanism(s) of selective systolic blood pressure reduction after a low-dose combination of perindopril/indapamide in hypertensive subjects: comparison with atenolol. J Am Coll Cardiol. 2004 Jan 7;43(1):92–9.

14. Nichols WW, Edwards DG. Arterial elastance and wave reflection augmentation of systolic blood pressure: deleterious effects and implications for therapy. J Cardiovasc Pharmacol Ther. 2001 Jan;6(1):5–21.

15. McEniery CM, Yasmin, Hall IR, Qasem A, Wilkinson IB, Cockcroft JR. Normal Vascular Aging: Differential Effects on Wave Reflection and Aortic Pulse Wave Velocity The Anglo-Cardiff Collaborative Trial (ACCT). J Am Coll Cardiol. 2005 Nov 1;46(9):1753–60.

16. Kappus RM, Fahs CA, Smith D, Horn GP, Agiovlasis S, Rossow L, et al. Obesity and overweight associated with increased carotid diameter and decreased arterial function in young otherwise healthy men. Am J Hypertens. 2014 Apr;27(4):628–34.

17. Boutouyrie P, Laurent S, Benetos A, Girerd XJ, Hoeks AP, Safar ME. Opposing effects of ageing on distal and proximal large arteries in hypertensives. J Hypertens Suppl Off J Int Soc Hypertens. 1992 Aug;10(6):S87–91.

18. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, O'Rourke MF, Safar ME, Baou K, Stefanadis C. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with central haemodynamics: a systematic review and meta-analysis. Eur Heart J. 2010 Aug 1;31(15):1865–71.

19. Hansen TW, Staessen JA, Torp-Pedersen C, Rasmussen S, Thijs L, Ibsen H, et al. Prognostic Value of Aortic Pulse Wave Velocity as Index of Arterial Stiffness in the General Population. Circulation. 2006 Feb 7;113(5):664–70.

20. Hawkins M, Gabriel KP, Cooper J, Storti KL, Sutton-Tyrrell K, Kriska A. The impact of change in physical activity on change in arterial stiffness in overweight or obese sedentary young adults. Vasc Med. 2014 Aug 1;19(4):257–63.

Стаття надійшла до редакції  
10.09.2014



УДК 616.24-007.272-036.1-002.1-071.3:615.859

**К.Ю. Гашинова**

## **ЗАГОСТРЕННЯ ХОЗЛ: АНТРОПОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХВОРИХ ТА ЧАСТОТА ГОСПІТАЛІЗАЦІЙ**

*ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»  
кафедра факультетської терапії та ендокринології  
(зав. – член-кор. НАМН України, д. мед. н., проф. Т. О. Перцева)  
вул. Дзержинського, 9, Дніпропетровськ, 49044, Україна  
SE «Dnipropetrovsk medical academy of Health Ministry of Ukraine»  
Department of faculty therapy and endocrinology  
Dzerzhinsky str., 9, Dnepropetrovsk, 49044, Ukraine Dzerzhinsky  
e-mail: gashynova@mail.ru*

**Ключові слова:** ХОЗЛ, загострення, антропометричні показники

**Key words:** COPD, exacerbation, anthropometric parameters

**Реферат.** Обострение ХОБЛ: антропометрические характеристики больных и частота госпитализаций. Гашинова Е.Ю. Исключительная значимость обострений для прогнозирования течения ХОБЛ была отражена в редакции GOLD, 2011, где количество обострений в течение прошлого года было признано одним из главных критериев будущих рисков для пациентов. Целью работы было определение антропометрических показателей, повышающих риск повторной госпитализации в связи с обострением ХОБЛ. Проведен ретроспективный анализ историй болезней стационарных больных, госпитализированных с диагнозом «обострение