

Взаимосвязь массы миокарда левого желудочка с показателями клинического, амбулаторного и центрального артериального давления у молодых мужчин

Ю.В. Котовская, Р.Ю. Кобзев, А.Ф. Сафарова, П.К. Мухамедали, В.Р. Юртаева, Ж.Д. Кобалава
Российский университет дружбы народов, ГКБ № 64, Москва, Россия

Котовская Ю.В. — доктор медицинских наук, профессор кафедры кардиологии и клинической фармакологии ФПК МР РУДН, профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней РУДН; Кобзев Р.Ю. — аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней РУДН; Сафарова А.Ф. — врач отделения функциональной диагностики ГКБ № 64, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней РУДН; Мухамедали П.К. — аспирант кафедры пропедевтики внутренних болезней РУДН; Юртаева В.Р. — врач отделения функциональной диагностики ГКБ № 64; Кобалава Ж.Д. — заведующая кафедрой кардиологии и клинической фармакологии ФПК МР РУДН, заведующая кафедрой пропедевтики внутренних болезней РУДН, доктор медицинских наук, профессор.

Контактная информация: Российский университет дружбы народов, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия, 117198. Тел./факс: +7 (499) 134–83–06. Тел.: +7 (499) 134–65–91. E-mail: kotovskaya@bk.ru (Котовская Юлия Викторовна).

Резюме

Цель. Изучить взаимосвязь характеристик миокарда левого желудочка (ЛЖ) у молодых мужчин 18–25 лет с уровнем артериального давления (АД) при клиническом измерении, суточном мониторингировании (СМАД) и по данным анализа центральной пульсовой волны. **Материалы и методы.** Обследовано 192 мужчины 18–25 лет (средний возраст $21,0 \pm 2,1$ года) с анамнезом повышения АД при случайных клинических измерениях. Было выполнено повторное измерение клинического АД, СМАД и апplanationная тонометрия лучевой артерии с применением трансформирующей функции для преобразования периферической пульсовой волны в центральную. При эхокардиографическом исследовании рассчитывали индекс массы миокарда ЛЖ (ИММЛЖ), относительную толщину стенок (ОТС), коэффициент диспропорциональности (КД) как отношение наблюдаемой ИММЛЖ к должной. Для анализа взаимосвязи между гемодинамическими показателями и характеристиками ЛЖ рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Достоверной считали корреляцию при $p < 0,05$. **Результаты.** В общей группе обследованных ($n = 192$) для уровня систолического АД (САД) и пульсового давления (ПД) по данным СМАД и анализа пульсовой волны была выявлена более тесная корреляция с ИММЛЖ, чем для показателей АД при клиническом измерении. При этом дневное САД ($r = 0,36$, $p < 0,0001$) теснее коррелировало с ИММЛЖ, чем центральное ($r = 0,25$, $p < 0,0004$), но для дневных значений ПД коэффициент корреляции был несколько меньше, чем для центрального ПД (соответственно $r = 0,27$ и $r = 0,30$, $p < 0,0001$). Для КД наиболее сильная связь отмечена с САД-24 ч ($r = 0,20$, $p = 0,003$), для ОТС — с клиническим САД ($r = 0,34$, $p < 0,0001$), САД-24 ч ($r = 0,33$, $p < 0,0001$) и дневным САД ($r = 0,33$, $p < 0,0001$). Среди молодых людей с устойчивой АГ ($n = 114$) не выявлено достоверной корреляции между показателями центрального и периферического АД и ИММЛЖ, но обнаружена слабая взаимосвязь с характеристиками отраженной волны. **Выводы.** У молодых мужчин в возрасте 18–25 лет с анамнезом повышения АД уровень центрального АД не имеет отчетливых преимуществ в отношении прогнозирования связанных с повышением АД изменений ЛЖ по сравнению с данными СМАД. Подтверждена важность СМАД для диагностики артериальной гипертензии у людей молодого возраста.

Ключевые слова: центральное артериальное давление, масса миокарда левого желудочка у молодых, артериальная гипертензия у молодых, суточное мониторингирование артериального давления, центральная пульсовая волна.

Association between left ventricular myocardium mass and parameters of clinical, ambulatory and central blood pressure in young men

Yu.V. Kotovskaya, R.Yu. Kobzev, A.F. Safarova, P.K. Mukhamedali,
V.R. Yurtaeva, Zh.D. Kobalava
Russian Peoples' Friendship University, City Clinical Hospital № 64, Moscow, Russia

Corresponding author: People's Friendship University of Russia, 6 Miklukho-Maklay st., 117198 Moscow, Russia. Phone/Fax: +7 (499) 134–83–06. E-mail: kotovskaya@bk.ru (Yulia V. Kotovskaya, MD, PhD, Professor at the Propedeutics Department).

Abstract

Objective. To study the association between left ventricular myocardium mass (LVM) and office, 24-hour ambulatory blood pressure (BP), and pulse wave velocity (PWV) in young men aged 18–25 years old. **Design and methods.** 192 men 18–25 years old (mean age $21,0 \pm 2,1$ years), who showed a rise in BP at casual measurements, were included. Office and 24-hour ambulatory BP were re-checked, applanation tonometry of radial artery wall stiffness with the use of the transfer function of distal (peripheral) PWV into the central one was performed. Based on echocardiography left ventricular mass index (LVMI) and left ventricular wall thickness (LVWT) ratio, disproportionality index (DI) as the ratio between the studied LVM and the normal one were measured. Spearman analysis was performed for assessing the correlation between hemodynamic parameters and LV characteristics. The correlation at $p < 0,05$ was considered valid. **Results.** In the studied group a stronger correlation was seen between LVM index and 24-hour ambulatory BP and PWV parameters rather than for office BP. The correlation was stronger between LVM index and systolic BP (SBP, $r = 0,36$, $p < 0,0001$) than with central BP ($r = 0,25$, $p < 0,0001$), but correlation coefficient was lower for the daytime PP than for the central PP ($r = 0,27$ and $r = 0,30$, respectively, $p < 0,0001$). DI stronger correlated with SBP, measured by 24-hour ambulatory monitoring ($r = 0,20$, $p = 0,003$); LVWT ratio — with office ($r = 0,34$, $p = 0,0001$), 24-hour ambulatory ($r = 0,33$, $p < 0,0001$) and daytime SBP ($r = 0,33$, $p < 0,0001$). There is no correlation between central and peripheral BP and LVMI, however, a weak correlation with the reflection wave is seen in young men with sustained hypertension ($n = 114$). **Conclusions.** In young hypertensive males at the age of 18–25 years old, the level of central BP does not have any clear advantages in predicting changes in LV structure, unlike the 24-hour ambulatory BP that showed a great importance in diagnosing hypertension in young men.

Key words: central blood pressure, left ventricular mass in young men, hypertension in young men, 24-hour blood pressure monitoring, central pulse wave.

Статья поступила в редакцию: 10.04.10. и принята к печати: 28.04.10.

Введение

Во всех возрастных группах пациентов с артериальной гипертензией (АГ), начиная с детского и подросткового возраста, гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ) является вариантом поражения органов-мишеней, значимость которого для прогноза наиболее убедительно документирована. Установлено, что повышенное артериальное давление (АД), традиционно измеряемое на уровне плечевой артерии, является независимой детерминантой развития и выраженности ГЛЖ.

Интерес к изучению артериальной ригидности и центрального АД в молодом возрасте связан с тем, что артериальная стенка является первым органом-мишенью, который страдает под воздействием факторов риска АГ и собственно повышенного АД. У детей и подростков с АГ выше показатели артериальной ригидности, а снижение эластичности артерий при еще нормальном уровне АД может быть предиктором развития АГ в будущем [1–2].

Представление об артериальной стенке как о факторе, транслирующем влияние повреждающих стимулов в патологическое состояние, стало основой концепции преждевременного сосудистого старения [3].

В последние годы все больше внимания привлекает изучение роли артериальной ригидности и центрального АД в развитии поражения сердца при АГ.

Ряд исследований показали, что уровень центрального АД в аорте более тесно, чем уровень АД в плечевой артерии, коррелирует с признаками поражения органов-мишеней, в частности с массой миокарда левого желудочка (ММЛЖ). Данные исследования Strong Heart Study [4] показали, что концентрическое ремоделирование левого желудочка и увеличение индекса ММЛЖ (ИММЛЖ) более тесно связано с центральным систолическим АД (САД), чем с САД в плечевой артерии и соответствующими пульсовыми амплитудами. Подобные результаты получены в других исследованиях [5–6].

Имеются данные о том, что САД в аорте является более сильным предиктором ГЛЖ, чем САД в плечевой артерии по данным СМАД [7]. Кроме того, различия эффектов антигипертензивных препаратов в отношении уровня центрального АД могут объяснять разную их эффективность в отношении регресса ГЛЖ [8].

Люди молодого возраста 18–25 лет представляют собой сложную «переходную» группу как с точки зрения диагностики АГ, так и с позиции оценки состояния органов-мишеней, в частности ГЛЖ, так как у части из них рост еще не закончился. В связи с этим представляет интерес изучение нового подхода к исследованию состояния сердца, основанного на оценке пропорциональности ММЛЖ и антропометрическим и гемодинамическим показателям [9]. Оценка пропорциональности ММЛЖ производится на основании расчета коэффициента диспропорциональности (КД) — отношения должной и фактической ММЛЖ. Формула расчета должной ММЛЖ включает рост, возведенный в степень 2,7; последний считается маркером индивидуальной «идеальной» тощей массы тела, запрограммированной для данного размера костного скелета. [10].

Цель исследования

Целью исследования стало изучение взаимосвязи характеристик миокарда левого желудочка с уровнем АД при клиническом измерении, суточном мониторинговании и по данным анализа центральной пульсовой волны в группе у молодых мужчин 18–25 лет.

Материалы и методы

В исследование были включены 192 молодых мужчины в возрасте 18–25 лет (средний возраст $21,0 \pm 2,1$ года), направленных на обследование в связи с выявлением повышенного АД при случайных измерениях. В исследование не включали молодых людей, у которых анамнез или результаты проведенного обследования указывали на

Таблица 1

КЛИНИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДОВАННЫХ МУЖЧИН 18–25 ЛЕТ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ПЛЕЧЕВОЙ АРТЕРИИ

Показатель	Нормальное АД (n = 28)	Устойчивая АГ (n = 114)	Неустойчивая АГ (n = 50)
Возраст, годы	20,7 ± 2,3	21,2 ± 1,9	21,1 ± 1,9
Курение, n (%)	16 (57,1)	66 (57,9)	25 (50,0)
Семейный анамнез АГ, n (%)	5 (17,8)	69 (60,5) *	19 (38,0)
Семейный анамнез ранних сердечно-сосудистых событий, n (%)	2 (7,1)	10 (8,8)	4 (8,0)
Рост, см	179,8 ± 5,8	179,7 ± 6,1	180,7 ± 6,5
Масса тела, кг	80,2 ± 13,8	81,6 ± 15,2	80,9 ± 13,3
Индекс массы тела, кг/м ²	24,6 ± 3,9	25,5 ± 4,3	24,8 ± 3,3
Окружность талии, см	88,9 ± 11,5	90,5 ± 11,5	89,3 ± 9,8
Абдоминальное ожирение, n (%) [11]	4 (14,3)	7 (23,7)	5 (10,0)
ОХС, ммоль/л	4,8 ± 0,9	5,0 ± 1,02	4,9 ± 1,06
Тг, ммоль/л	1,3 ± 0,6	1,4 ± 0,8	1,2 ± 0,5
ХС-ЛВП, ммоль/л	1,4 ± 0,4	1,3 ± 0,3	1,4 ± 0,3
ХС-ЛНП, ммоль/л	2,8 ± 0,8	3,0 ± 0,9	2,8 ± 0,8
Дислипидемия, n (%) [11]	5 (23,8)	57 (50,0)	26 (52,0)
Глюкоза натощак, ммоль/л	5,1 ± 0,4	5,1 ± 0,5	5,1 ± 0,5
Гликемия натощак 5,6–6,9 ммоль/л, n (%)	3 (10,7)	14 (12,3)	8 (16,0)
Креатинин, мкмоль/л	98,5 ± 13,7	99,1 ± 12,5	99,2 ± 12,5
Креатинин 115–133 мкмоль/л	4 (14,3)	11 (9,6)	5 (10,0)
СКФ, мл/мин./1,73 м ²	91,2 ± 16,3	89,6 ± 15,2	90,8 ± 14,2

Примечание: АД — артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия; ОХС — общий холестерин; Тг — триглицериды; ХС-ЛВП — липопротеиды высокой плотности; ХС-ЛНП — липопротеиды низкой плотности; СКФ — скорость клубочковой фильтрации; * — достоверные различия по сравнению с группой с нормальным АД; p < 0,05.

Таблица 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ДАННЫХ «ОФИСНОГО» ИЗМЕРЕНИЯ, СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ
АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (N = 192)

	Нормотония n = 28	Устойчивая АГ n = 114	Неустойчивая АГ n = 50
Клиническое САД в плечевой артерии, мм рт. ст.	127,1 ± 7,6	153,2 ± 10,6*^	148,8 ± 7,6*
Клиническое ДАД в плечевой артерии, мм рт. ст.	77,3 ± 4,8	89,4 ± 10,3*	89,5 ± 7,8*
Клиническое ПД в плечевой артерии, мм рт. ст.	49,8 ± 6,0	63,8 ± 8,7*^	59,5 ± 9,5*
САД среднесуточное среднее, мм рт. ст.	114,6 ± 4,9	132,0 ± 7,6*^	117,9 ± 4,7*
ДАД среднесуточное среднее, мм рт. ст.	69,2 ± 5,4	77,4 ± 7,5*^	68,3 ± 5,8
ПД среднесуточное среднее, мм рт. ст.	45,6 ± 5,5	54,6 ± 6,9*^	49,7 ± 4,9*
АД среднесуточное среднее, мм рт. ст.	81,2 ± 16,8	95,6 ± 6,8*^	84,8 ± 4,9
САД средненежное среднее, мм рт. ст.	118,5 ± 5,2	137,2 ± 8,4*^	122,3 ± 5,1*
ДАД средненежное среднее, мм рт. ст.	71,9 ± 5,7	80,9 ± 8,2*^	71,3 ± 6,3
ПД средненежное среднее, мм рт. ст.	46,6 ± 6,2	56,2 ± 7,4*^	51,2 ± 4,9*
АД средненежное среднее, мм рт. ст.	81,2 ± 23,4	99,7 ± 7,5*^	88,3 ± 5,5
САД средненочное среднее, мм рт. ст.	103,1 ± 7,8	115,6 ± 8,7*^	104,2 ± 6,9
ДАД средненочное среднее, мм рт. ст.	61,0 ± 6,2	65,8 ± 8,2*^	58,3 ± 5,6*
ПД средненочное среднее, мм рт. ст.	42,1 ± 5,5	49,9 ± 7,4*^	45,8 ± 5,7*
АД средненочное среднее, мм рт. ст.	69,7 ± 20,6	81,6 ± 10,8*^	72,1 ± 11,7
АСАД, мм рт. ст.	112,4 ± 9,4	122,5 ± 13,4*^	116,5 ± 9,5
АДАД, мм рт. ст.	82,2 ± 9,9	87,3 ± 13,0	82,8 ± 8,0
АПД, мм рт. ст.	30,2 ± 4,9	35,1 ± 7,2*	33,7 ± 6,1*
ДА/АПД, %	-5,7 ± 14,3	-1,8 ± 11,7	-5,0 ± 11,4
P2/P1, %	94,8 ± 15,2	98,5 ± 12,9	95,4 ± 12,4
Амплификация ПД, %	169,1 ± 8,9	170,9 ± 13,2	171,1 ± 12,9
Время появления отраженной волны, мсек	157,5 ± 15,9	149,7 ± 21,2*	156,1 ± 24,9
Длительность систолы, мсек	309,0 ± 23,3	304,7 ± 23,09	304,9 ± 26,1
СРПВ, м/с	8,3 ± 1,2	9,0 ± 1,2*	8,7 ± 1,3*

Примечание: АД — артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия; САД/ДАД — систолическое/диастолическое АД; ПД — пульсовое давление; АСАД/АДАД — САД/ДАД в аорте; АПД — ПД в аорте; ДА — давление аугментации; ДА/АПД — индекс аугментации; P2/P1 — соотношение амплитуд пиков P2 и P1; СРПВ — скорость распространения пульсовой волны; * — достоверность различий по сравнению с группой с нормальным АД при p < 0,05; ^ — достоверность различий по сравнению с неустойчивой АГ при p < 0,05.

наличие вторичной АГ, а также лиц, профессионально занимающихся спортом. Никто из обследованных не имел в анамнезе указания на прием антигипертензивной терапии. Измерения клинического АД выполнялись одним и тем же врачом в течение 5 дней в утренние часы в период с 9 до 11 ч в положении сидя после 10-минутного отдыха на одной и той же руке. За уровень клинического («офисного») АД принимали средние значения полученных таким образом 15 измерений. Суточное мониторирование АД (СМАД) выполняли на той же руке, на которой проводили измерение «офисного» АД. Для диагностики АГ использовались уровни клинического АД и СМАД в соответствии с рекомендациями Европейского общества по АГ 2007 г. [11]. Устойчивой АГ считали повышение АД как клинического, так и по данным СМАД. Неустойчивой АГ считали повышение клинического АД, не подтвержденное результатами СМАД. От использования термина «гипертония белого халата» было решено воздержаться ввиду методологических особенностей измерения клинического АД.

Анализ пульсовой волны выполняли методом аппланационной тонометрии лучевой артерии с использованием прибора Sphygmocor (AtCor, Австралия), программное обеспечение которого позволяет трансформировать пульсовую волну, зарегистрированную на уровне лучевой артерии, в центральную. Автоматически рассчитывались уровни АД в аорте [систолическое — САД (АСАД), диастолическое — ДАД (АДАД), пульсовое давление — ПД (АПД)], характеристики центральной пульсовой волны [давление аугментации (ДА), амплитуды пиков P1 и P2, аугментационный индекс (АИ) как ДА/АПД и P2/P1], время появления отраженной волны (Tr), амплификация периферического ПД. Скорость распространения пульсовой волны в аорте (СРПВ) измерялась с использованием того же прибора путем последовательной регистрации пульсовой волны на сонной и на бедренной артериях. Расчет времени движения пульсовой волны обеспечивался одновременной регистрацией электрокардиограммы, расстояние измерялось между точками регистрации пульсовых волн на сонной и бедренной артериях.

Эхокардиографическое исследование выполнялось на аппарате VIVID-7 (GE, США). Для определения пропорциональности ММЛЖ росту, САД, полу, ударной нагрузке использовали формулу, предложенную de

Simone [9]. Коэффициент диспропорциональности (КД) рассчитывали как соотношение фактической ММЛЖ к должной, выраженное в процентах. Фактическую ММЛЖ индексировали к площади поверхности тела. Критериями ГЛЖ считали $\text{ИММЛЖ} \geq 125 \text{ г/м}^2$. Относительную толщину стенки (ОТС) ЛЖ рассчитывали как сумму толщины межжелудочковой перегородки и задней стенки ЛЖ к конечному диастолическому размеру. Критерием концентрической ГЛЖ или ремоделирования (в зависимости от ИММЛЖ) считали $\text{ОТС} > 0,42$.

Статистический анализ проводили с использованием программы Statistica 6.0 с использованием параметрических и непараметрических методов в зависимости от характера распределения данных. Для изучения взаимосвязи между ИММЛЖ, ОТС и КД с показателями АД в плечевой артерии и характеристиками центральной пульсовой волны рассчитывали коэффициент корреляции Спирмена в общей группе обследованных и в подгруппе с устойчивой АГ. Показатели представлены в виде $M \pm SD$. Различия между группами считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты

Среди обследованных молодых людей с анамнезом повышения АД при случайных измерениях, нормальный уровень АД был выявлен у 28 (14,6 %), устойчивая АГ — у 114 (59,4 %), неустойчивая АГ — у 50 (26,0 %). Сравнительная характеристика основных клинических и гемодинамических показателей групп, выделенных на основании измерения клинического АД и СМАД, представлена в таблицах 1 и 2.

В общей группе обследованных молодых людей ($n = 192$) средняя фактическая ММЛЖ составила $187,5 \pm 36,7 \text{ г}$, должная ММЛЖ — $169,5 \pm 23,5 \text{ г}$, ИММЛЖ — $92,2 \pm 16,4 \text{ г/м}^2$, коэффициент диспропорциональности $111,4 \pm 22,3 \%$, ОТС — $0,42 \pm 0,05$. ЭХО-КГ признаки ГЛЖ обнаружены у 6 (3,1 %) человек, концентрическое ремоделирование ЛЖ — у 75 (38,6 %) мужчин. Характеристика состояния сердца в зависимости от уровня АД представлена в таблице 3.

В общей группе наблюдения для ИММЛЖ отмечены прямые достоверные корреляции с САД, ДАД, ПД и АД в плечевой артерии как по данным клинического измерения, так и по результатам СМАД.

Таблица 3

ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ 18–25 ЛЕТ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ (N = 192)

Показатель	Нормальное АД (n = 28)	Устойчивая АГ (n = 114)	Неустойчивая АГ (n = 50)
ММЛЖ фактическая, г	$156,6 \pm 26,1$	$198,8 \pm 36,7^{*^{\wedge}}$	$179,3 \pm 30,4^{*}$
ММЛЖ должная, г	$154,1 \pm 18,9$	$172,9 \pm 24,5^{*}$	$170,9 \pm 20,5^{*}$
ИММЛЖ, г/м ²	$79,0 \pm 13,2$	$96,6 \pm 16,6^{*^{\wedge}}$	$89,3 \pm 12,7^{*}$
ГЛЖ, n (%)	0	6 (5,3)	0
Коэффициент диспропорциональности, %	$102,1 \pm 15,2$	$116,3 \pm 25,6^{*^{\wedge}}$	$105,0 \pm 14,2$
ОТС	$0,38 \pm 0,05$	$0,44 \pm 0,05^{*^{\wedge}}$	$0,40 \pm 0,05^{*}$
Концентрическое ремоделирование ЛЖ, n (%)	0	64 (56,1)	11 (22,0)

Примечание: АД — артериальное давление; АГ — артериальная гипертензия; ММЛЖ — масса миокарда левого желудочка; ИММЛЖ — индекс массы миокарда левого желудочка; ГЛЖ — гипертрофия левого желудочка; ОТС — относительная толщина стенки; * — достоверность различий по сравнению с группой с нормальным АД при $p < 0,05$; [^] — достоверность различий по сравнению с неустойчивой АГ при $p < 0,05$.

Для клинического САД коэффициент корреляции с ИММЛЖ составил $r = 0,36$ ($p < 0,0001$), для ДАД — $r = 0,26$ ($p = 0,0001$). Величина коэффициента корреляции для среднего дневного САД по данным СМАД была сопоставимой с показателем для клинического САД ($r = 0,36$, $p < 0,0001$).

Полученная величина коэффициента корреляции между уровнем центрального САД и ИММЛЖ была ниже, чем соответствующий показатель для САД в плечевой артерии. Величина коэффициента корреляции между центральным САД и ИММЛЖ составила $r = 0,25$ ($p < 0,0004$). Различия величины коэффициента корреляции между центральным ПД и ИММЛЖ ($r = 0,30$, $p < 0,0001$) и между дневным ПД в плечевой артерии и ИММЛЖ ($r = 0,27$, $p < 0,0001$) были менее существенными.

При изучении взаимосвязи ОТС с показателями АД наиболее тесная корреляция выявлена для клинического ($r = 0,34$, $p < 0,0001$), среднесуточного ($r = 0,33$, $p < 0,0001$) и среднего дневного САД ($r = 0,33$, $p < 0,0001$). Корреляция с уровнем центрального САД была существенно слабее ($r = 0,20$, $p < 0,003$).

Для КД наиболее сильная связь отмечена для среднесуточного ($r = 0,20$, $p = 0,003$) и дневного САД ($r = 0,18$, $p = 0,005$), дневного ПД ($r = 0,18$, $p = 0,007$), ночного САД ($r = 0,19$, $p = 0,003$) и ночного ПД ($r = 0,19$, $p = 0,004$). Коэффициент корреляции для центрального ПД не превышал значения для периферического ПД и составил $r = 0,17$ ($p = 0,01$). Для клинического АД статистически значимой связи не выявлено.

При анализе взаимосвязи характеристик отраженной волны и СРПВ с ИММЛЖ достоверных корреляций не выявлено.

В подгруппе молодых людей с устойчивой АГ не было выявлено достоверных взаимосвязей между показателями АД в плечевой артерии (как по данным клинического измерения, так и по данным СМАД), но была обнаружена статистически значимая ассоциация с характеристиками центральной пульсовой волны.

Значимая прямая корреляция выявлена между ИММЛЖ и индексом прироста ПД в аорте и отрицательная — с индексом амплификации ПД.

Для ИММЛЖ и индекса аугментации ПД коэффициент корреляции составил $r = 0,20$ ($p = 0,03$) при расчете индекса аугментации как ДА/АПД (%) и $r = 0,21$ ($p = 0,02$) при расчете как P2/P1 (%). Для амплификации ПД и ИММЛЖ коэффициент корреляции составил $r = -0,20$ ($p = 0,03$).

КД прямо коррелировал с давлением аугментации ($r = 0,18$, $p = 0,04$) и обратно — с амплификацией ПД ($r = -0,19$, $p = 0,04$). Для ОТС достоверных корреляций выявлено не было.

Обсуждение

При интерпретации данных проведенного исследования следует учитывать два фактора. Во-первых, особенности группы наблюдения, которую составили молодые мужчины 18–25 лет с анамнезом повышения АД при случайных клинических измерениях. Этот фактор, наряду с высокой распространенностью факторов риска

АГ (курение, абдоминальное ожирение, дислипидемия), может объяснять высокую частоту подтверждения АГ данными СМАД. Во-вторых, методология определения клинического АД отличалась от рекомендуемой современными стандартами по АГ [11–12]. За клиническое АД было принято среднее значение 15 измерений, полученных в течение 5 последовательных дней. Такой подход к оценке клинического АД также мог внести вклад как в высокую частоту подтверждения АГ данными СМАД, так и объяснить относительно высокие коэффициенты корреляции клинического АД с характеристиками миокарда ЛЖ [13].

В общей группе обследованных молодых мужчин 18–25 лет с анамнезом повышения АД при случайных измерениях уровень АД в плечевой артерии, оцененный на основании СМАД и многократных клинических измерений, более тесно коррелировал с ИММЛЖ, ОТС и КД, чем уровень центрального САД. Корреляция с уровнем периферического САД была более сильной, чем с уровнем периферического ДАД. Не выявлено отчетливо более тесной корреляции ИММЛЖ с уровнем центрального ПД или характеристиками отраженной волны, чем с уровнем АД в плечевой артерии, оцененном на основании многократных клинических измерений и СМАД.

В группе обследованных с устойчивой АГ значимой корреляции периферического и центрального АД с характеристиками ремоделирования миокарда ЛЖ не выявлено, однако установлена слабая прямая связь ИММЛЖ и КД с увеличением индексов прироста пульсовой волны, а также обратная связь с амплификацией ПД.

Полученные данные подтверждают ценность СМАД для диагностики АГ у молодых людей, в том числе при большом количестве разовых измерений клинического АД. Тот факт, что в нашем исследовании не выявлено преимуществ центрального АД по сравнению с периферическим в отношении прогнозирования изменений ЛЖ, потенциально связанных с повышенным АД, может быть отражением минимальной выраженности ремоделирования сердечно-сосудистой системы в силу молодого возраста обследованных. Ранее проведенные исследования были выполнены преимущественно в группах пациентов среднего и старшего возраста, с длительным анамнезом АГ, с поражением других органов-мишеней или имеющих сопутствующие заболевания, а также часто получавших антигипертензивную терапию [4–8]. В доступной литературе мы не встретили подобных исследований в группе пациентов, аналогичной наблюдавшейся нами.

У лиц с устойчивой АГ отсутствие достоверных корреляций между характеристиками миокарда ЛЖ и периферическим АД и наличие таковых для показателей отраженной пульсовой волны и амплификации ПД могут отражать реализацию воздействия факторов риска (повышенный уровень АД, курение и другие) на уровне сосудистой стенки и включение фактора артериальной ригидности и ремоделирования сосудов среднего и мелкого калибра — основного источника отраженных волн — в механизмы закрепления АГ и формирования поражения сердца как органа-мишени.

Литература

1. Sinha M.D., Reid C.J. Evaluation of blood pressure in children // *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.* — 2007. — Vol. 16, № 6. — P. 577–584.
2. Litwin M., Niemirska A., Sladowska J. et al. Left ventricular hypertrophy and arterial wall thickening in children with essential hypertension // *Pediatr. Nephrol.* — 2006. — Vol. 21, № 6. — P. 811–819.
3. Nilsson P.M., Lurbe E., Laurent S. The early life origins of vascular ageing and cardiovascular risk: the EVA syndrome // *J. Hypertens.* — 2008. — Vol. 26, № 6. — P. 1049–1057.
4. Romana M.J., Okin P.M., Kizera J.R. et al. Relations of central and brachial blood pressure to left ventricular hypertrophy and geometry: the Strong Heart Study // *J. Hypertens.* — 2010. — Vol. 28, № 2. — P. 384–388.
5. Wang K.-L., Cheng H.-M., Chuang S.-Y. et al. Central or peripheral systolic or pulse pressure: which best relates to target organs and future mortality? // *J. Hypertens.* — 2009. — Vol. 27, № 3. — P. 461–467.
6. Sharman J.E., Fang Z.Y., Haluska B. et al. Left ventricular mass in patients with type 2 diabetes is independently associated with central but not peripheral pulse pressure // *Diabetes Care.* — 2005. — Vol. 28, № 4. — P. 93–939.
7. Lekakis J.P., Zakopoulos N.A., Protogerou A.D. et al. Cardiac hypertrophy in hypertension: relation to 24-h blood pressure profile and arterial stiffness // *Int. J. Cardiol.* — 2004. — Vol. 97, № 1. — P. 29–33.
8. Asmar R.G., London G.M., O'Rourke M., Safar M.E., for the REASON Project Coordinators and Investigators. Improvement in blood pressure, arterial stiffness and wave reflections with a very-low-dose perindopril/indapamide combination in hypertensive patients: a comparison with atenolol // *J. Hypertension.* — 2001. — Vol. 38, № 4. — P. 922–926.
9. de Simone G., Devereux R.B., Kimball T.R. et al. Interaction between body size and cardiac workload. Influence on left ventricular mass during body growth and adulthood // *J. Hypertens.* — 1998. — Vol. 31, № 5. — P. 1077–1082.
10. Barlett H.L., Puhl S.M., Hodgson J.L. et al. Fat-free mass in relation to stature: ratios of fat-free mass to height in children, adults and elderly subjects // *Am. J. Clin. Nutr.* — 1991. — Vol. 53, № 5. — P. 1112–1116.
11. Mancia G., De Backer G., Dominiczak A. 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. — Vol. 25, № 6. — P. 1105–1187.
12. Оганов Р.Г., Мамедов М.Н. и др. Национальные клинические рекомендации ВНОК. — 2009. — с. 12–14.
13. Kotovskaya Y., Kobalava Z., Moiseev V. Prognostic value of clinical blood pressure can be improved // *J. Hypertens.* — 2004. — Vol. 22 (Suppl. 2). — P. 21.