

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ ORIGINAL ARTICLES

СОСУДИСТЫЙ ВОЗРАСТ, ВЫЯВЛЕННЫЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ОБЪЁМНОЙ СФИГМОГРАФИИ, У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Гома Т.В., Болдырева К.С.

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель. Оценка сосудистого возраста методом объёмной сфигмографии и его взаимосвязи с основными клинико-лабораторными параметрами у пациентов с артериальной гипертензией.

Материалы и методы. Обследовано 46 пациентов с артериальной гипертензией, из них 26 (56,5 %) женщин и 20 (43,5 %) мужчин. Средний возраст – 67,0 [60,0; 73,5] лет. Анализировались клинико-лабораторные показатели, в том числе индекс массы тела, липидограмма, уровень фибриногена, креатинина крови, скорость клубочковой фильтрации. Сосудистый возраст оценивался с помощью аппарата BPLab-Vasotens (ООО «Пётр Телегин», Россия).

Результаты. Сосудистый возраст у пациентов с артериальной гипертензией составил 69,0 [64,0; 76,0] лет и статистически значимо не отличался от паспортного ($p > 0,05$). Обнаружены положительные взаимосвязи между сосудистым возрастом и уровнем пульсового давления ($r = 0,65$; $p < 0,001$), индексом отражения (аугментации) прироста пульсовой волны ($r = 0,29$; $p = 0,04$). Зависимостей между стадией артериальной гипертензии, наличием коморбидной патологии, показателями индекса массы тела, липидного профиля, креатинина, скорости клубочковой фильтрации, фибриногена и сосудистым возрастом не обнаружено. У мужчин сосудистый возраст был меньше, чем у женщин – 65,5 [59,0; 70,5] лет и 72,5 [67,0; 78,0] лет соответственно ($p = 0,02$). В группе женщин индекс аугментации прироста пульсовой волны и уровень фибриногена были выше, чем в группе мужчин.

Заключение. Статистически значимых различий паспортного и сосудистого возраста, определённого методом объёмной сфигмографии, у пациентов с артериальной гипертензией на различных стадиях заболевания в зависимости от наличия коморбидной патологии липидного статуса, почечной дисфункции не обнаружено. При анализе гемодинамических показателей установлены прямые связи между сосудистым возрастом и пульсовым артериальным давлением, индексом отражения (аугментации) прироста пульсовой волны. В группе женщин с большим показателем сосудистого возраста выявлено увеличение индекса аугментации прироста пульсовой волны и фибриногена.

Ключевые слова: *сосудистый возраст, объёмная сфигмография, артериальная гипертензия, сердечно-сосудистый риск, артериальная жёсткость*

Для цитирования: Гома Т.В., Болдырева К.С. Сосудистый возраст, выявленный с помощью метода объёмной сфигмографии, у пациентов с артериальной гипертензией. *Байкальский медицинский журнал*. 2023; 2(1): 10-17. doi: 10.57256/2949-0715-2023-2-1-10-17

VASCULAR AGE DETECTED BY VOLUMETRIC SPHYGMOGRAPHY IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Goma T.V., Boldyreva K.S.

Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

ABSTRACT

The aim. To assess vascular age by volumetric sphygmography and its relationship with the main clinical and laboratory parameters in patients with arterial hypertension.

Materials and methods. Forty-six patients with arterial hypertension were examined, including 26 (56.5 %) women and 20 (43.5 %) men. The mean age was 67.0 [60.0; 73.5] years. Clinical and laboratory parameters were analyzed, including body mass index, lipidogram, fibrinogen, blood creatinine levels, and glomerular filtration rate. Vascular age was assessed using the BPLab-Vasotens apparatus (LLC Petr Telegin, Russia).

Results. Vascular age in patients with arterial hypertension was 69.0 [64.0; 76.0] years and did not differ statistically from the passport age ($p > 0.05$). Positive relationships were found between vascular age and the level of pulse pressure ($r = 0.65$; $p < 0.001$), index of reflection (augmentation) of pulse wave growth ($r = 0.29$; $p = 0.04$). No relationship was found between the stage of arterial hypertension, the presence of comorbid pathology, body mass index, lipid profile, creatinine, glomerular filtration rate, fibrinogen, and vascular age. In men, vascular age was less than in women – 65.5 [59.0; 70.5] years and 72.5 [67.0; 78.0] years respectively ($p = 0.02$). In the group of women, the augmentation index of pulse wave growth and the level of fibrinogen were higher than in the group of men.

Conclusions. There were no statistically significant differences in passport and vascular age, determined by volumetric sphygmography, in patients with hypertension at various stages of the disease, depending on the presence of comorbid pathology, lipid status, and renal dysfunction. When analyzing hemodynamic parameters, direct links were established between vascular age and pulse arterial pressure, the index of reflection (augmentation) of the pulse wave increase. In the group of women with a higher indicator of vascular age, an increase in the augmentation index of the increase in pulse wave and fibrinogen was revealed.

Key words: *vascular age, volumetric sphygmography, arterial hypertension, cardiovascular risk, arterial stiffness*

For citation: Goma T.V., Boldyreva K.S. Vascular age detected by volumetric sphygmography in patients with arterial hypertension. *Baikal Medical Journal*. 2023; 2(1): 10-17. doi: 10.57256/2949-0715-2023-2-1-10-17

ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации, как и в мире в целом, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) вносят наиболее весомый вклад в структуру смертности, в том числе трудоспособного населения, вызывая наибольшее количество социально-экономических потерь [1, 2]. По статистическим данным, за 2020 г. смертность от болезней системы кровообращения составила 643,9 на 100 тыс. населения, тогда как в 2019 г. этот показатель составил 573,2 на 100 тыс. населения [3]. Причём большая часть смертей происходит вследствие хронических причин.

Основной вклад в снижение смертности вносит профилактика. Выявлены основные факторы риска ССЗ, введено понятие сердечно-сосудистого риска.

Для оценки сердечно-сосудистого риска в рутинной клинической практике принято использовать различные шкалы, в том числе шкалу SCORE (Systematic COronary Risk Evaluation), которая оценивает 10-летний риск фатальных сердечно-сосудистых осложнений, выраженный в процентах. Однако современные знания о новых факторах и их сочетаниях приводят к пониманию необходимости модификации общепринятых шкал [1, 2]. Более того, показано, что рассчитанные подобным образом и выраженные в процентах риски плохо воспринимаются пациентами. Это, возможно, приводит к недооценке тяжести своего состояния и снижению приверженности к терапии [3, 4].

Одним из эффективных инструментов повышения приверженности пациента к выполнению рекомендаций врача является определение «сосудистого возраста». Данный показатель позволяет оценить поражение сердечно-сосудистой системы и сосудистого старения [5]. Под «сосудистым возрастом» понимают хронологический возраст «идеального» пациента с таким же уровнем сердечно-сосудистого риска, как и у обследуемого, но при отсутствии у него модифицируемых факторов риска [6, 7]. Показатель, выраженный в годах, понятен каждому; его легко сопоставить с паспортным возрастом. Выявлены взаимосвязи между сосудистым возрастом и изменениями гемодинамики, выраженностью гормональных, иммунологических факторов, факторов сердечно-сосудистого риска [3–11], нарушением когнитивных функций, снижением перфузии головного мозга на ранних стадиях артериальной гипертензии (АГ) [12]. Мотивация пациента «снизить свой сосудистый возраст на несколько лет» по мере успешной коррекции факторов риска может оказаться более действенной, чем рекомендация «уменьшить свой абсолютный риск на несколько процентов». Кроме того, сосудистый возраст может служить инструментом для переоценки категории сердечно-сосудистого риска, что особенно актуально для молодых лиц.

Существуют различные методы оценки сосудистого возраста, одним из которых является оценка вязко-эластических свойств артерий (определение жёсткости сосудистой стенки и основных характеристик пульсовой волны [13]. Тонус сосудистой стенки обеспечивается взаимодействием нейрогуморальных систем и функции эндотелия. Известно, что снижение эластичности и повышение жёсткости центральных артерий приводит к увеличению пульсового артериального давления и формированию изолированной систолической АГ [8, 13]. Под воздействием факторов риска возрастные изменения, связанные с ослаблением вазодилатирующих свойств артерий и гиперактивацией ренин-аниотензин-альдостероновой и симпато-адреналовой систем, происходят быстрее. В результате ремоделирования артериальной стенки увеличивается сосудистая жёсткость. Эти изменения приводят к нарушению демпфирующей функции сосудов, повышению скорости распространения прямой и отражённой пульсовых волн. Происходит аугментация (увеличение) центрального пульсового давления в результате возвращения основной отражённой волны к основанию аорты во время систолы; при этом возрастает повреждающее действие пульсовых волн, усиливается нагрузка на миокард [5].

Методика оценки сосудистого возраста на основании жёсткости сосудистой стенки и основных характеристик пульсовой волны периферических артерий проста, неинвазивна и является вполне доступной. Однако при анализе литературы выявлено малое количество клинических исследований, позволяющих оценить сосудистый возраст, определённый по данной методике, у пациентов с АГ на разных стадиях. В исследовании О.П. Ротарь и соавт. (2019) у пациентов с артериальным давлением выше 130/80 мм рт. ст., без сердечно-сосудистых осложнений в анамнезе показано превосходство расчётного (с помощью шкалы ASCORE) над инструментальным методов (с помощью объёмной сфигмографии) определения сосудистого возраста при выявлении раннего сосудистого старения [10]. Большинство авторов определяют показатель сосудистого возраста с помощью калькуляторов и расчётных таблиц [9, 10, 12, 14]. При анализе литературных источников, исследований, позволяющих оценить показатель сосудистого возраста методом объёмной сфигмографии у больных артериальной гипертензией на различных стадиях заболевания, не обнаружено. Спорным вопросом остаётся использование данной методики в рутинной клинической практике.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить сосудистый возраст методом объёмной сфигмографии и его взаимосвязи с основными

ми клинико-лабораторными параметрами у пациентов с артериальной гипертензией.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 46 пациентов с АГ, из них 26 (56,5 %) женщин и 20 (43,5 %) мужчин. Средний возраст – 67,5 [61,0; 74,0] лет; группы мужчин и женщин не отличались между собой по возрасту пациентов. Длительность течения заболевания составила 10,0 [10,0; 20,0] лет. АГ 1-й стадии диагностирована у 9 (20,7 %) пациентов, 2-й стадии – у 9 (20,7 %), 3-й стадии – у 27 (58,6 %). Сахарный диабет выявлен у 15 (32,6 %) обследуемых, 12 (80 %) из которых получали инсулинотерапию. Характеристика исследуемой группы в зависимости от пола представлена в таблице 1.

Все пациенты на момент обследования получали гипотензивную терапию. Из них 6 (13,0 %) человек получали монотерапию, 10 (21,7 %) – двухкомпонентную, 21 (45,6 %) – трёхкомпонентную, 7 (15,2 %) – четырёхкомпонентную, 2 (4,3 %) – пятикомпонентную комбинированную гипотензивную терапию.

Используя данные роста и веса, всем рассчитывался индекс массы тела (ИМТ). Длительность течения и стадия АГ оценивалась с помощью данных медицинской документации и анамнестически. У всех пациентов исследована липидограмма (общий холестерин, холестерин липопротеидов низкой (ЛПНП) и высокой плотности (ЛПВП), уровень триглицеридов сыворотки крови, индекс атерогенности), уровень фибриногена, креатинина крови, рассчитывалась скорость клубочковой фильтрации (СКФ) по формуле СКД-ЕРІ.

ТАБЛИЦА 1
ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУППЫ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА

Признаки		Общая группа	Мужчины	Женщины
Возраст (лет), Ме [Q25; Q75]		67,5 [61,0; 74,0]	67,5 [59,0; 73,0]	68,0 [63,0; 75,0]
Стадии АГ, n (%)	1-я стадия	9 (19,6 %)	2 (10 %)	7 (26,9 %)
	2-я стадия	9 (19,6 %)	4 (20 %)	5 (19,2 %)
	3-я стадия	28 (60,8 %)	14 (70 %)	14 (53,9 %)
Стаж АГ (лет), Ме [Q25; Q75]		10,0 [10,0; 20,0]	10,0 [10,0; 20,0]	10,0 [7,5; 20,0]
Сахарный диабет, n (%)		15 (32,6 %)	8 (40 %)	7 (26,9 %)
Неалкогольная жировая болезнь печени, n (%)		16 (34,8 %)	10 (50 %)	20 (76,9 %)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)		22 (47,8 %)	13 (65 %)	9 (34,6 %)*
всего, в т. ч.		18 (39 %)	10 (50 %)	8 (30,8 %)
Стенокардия напряжения, n (%)	ФК 1	3 (6,5 %)	2 (20 %)	1 (12,5 %)
	ФК 2	5 (10,8 %)	1 (10 %)	4 (50 %)
	ФК 3	10 (21,7 %)	7 (70 %)	3 (37,5 %)
Хроническая внесердечная ишемия, n (%)		15 (32,6 %)	5 (25 %)	10 (38,5 %)
Инсульт в анамнезе, n (%)		7 (15,2 %)	3 (15 %)	4 (15,4 %)
Инфаркт в анамнезе, n (%)		10 (21,7 %)	5 (25 %)	5 (19,2 %)
всего, в т. ч.		24 (52,2 %)	13 (65 %)	11 (42,3%)
Хроническая сердечная недостаточность	I степень	5 (20,8 %)	5 (38,5 %)	–
	IIA степень	16 (66,7 %)	5 (38,5 %)	11 (100 %)
	IIБ степень	3 (12,5 %)	3 (23 %)	–
Фибрилляция предсердий	пароксизмальная	3 (6,5 %)	2 (10 %)	1 (3,8 %)
	постоянная	1 (2,2 %)	–	1 (3,8 %)
Доброкачественные новообразования		5 (10,9 %)	3 (15 %)	2 (7,7 %)

Примечание. Непрерывные данные представлены в виде медианы и межквартильного диапазона (Ме [Q25; Q75]); категориальные данные представлены в виде абсолютного числа и процентов от общего количества (n (%)); * – различия статистически значимы; ФК – функциональный класс.

Сосудистый возраст оценивался с помощью аппарата VPLab-Vasotens (ООО «Пётр Телегин», Россия) методом объёмной сфигмографии. Оценивались систолическое (САД), диастолическое (ДАД), среднее (СрАД), пульсовое артериальное давление (ПАД) и чистота сердечных сокращений (ЧСС). Исследовались следующие показатели жёсткости сосудов: скорость распространения пульсовой волны (PWVao, aortic pulse wave velocity); индекс отражения (аугментации) прироста пульсовой волны (AIx, augmentation index), приведённый к ЧСС = 75 уд./мин.

Статистическая обработка результатов исследования проведена при помощи пакета программ Statistica 12 (StatSoft Inc., США). Полученные данные представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного интервала [Q25; Q75] в соответствии с их распределением, оцениваемым с помощью критерия Шапиро – Уилка. Для сравнения количественных величин в независимых группах применялся непараметрический критерий Манна – Уитни (U-критерий). Зависимые переменные сравнивались с помощью критерия Вилкоксона. Корреляционные связи оценены с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сосудистый возраст у пациентов с АГ составил 69,0 [64,0; 76,0] лет и статистически значимо не отличался от паспортного ($z = 1,8; p > 0,05$). Корреляционный анализ продемонстрировал положительную связь между паспортным и сосудистым возрастом ($r = 0,87; p < 0,001$).

ИМТ составил 28,3 [25,3; 31,2] кг/м². 11 (24,0 %) обследуемых имели нормальную массу тела, 17 (36,9 %) – избыточный вес, 18 (39,1 %) – ожирение. Из них ожирение 1-й степени выявлено у 15 (83,3 %), 2-й степени – у 2 (11,1 %), 3-й степени – у 1 (5,6 %) пациента. Статистически значимых отличий между группами с нормальной и избыточной массой тела и ожирением по исследуемым клинико-лабораторным параметрам не найдено.

Средний уровень САД составил 128,0 [116,0; 142,0] мм рт. ст., ДАД – 71,0 [63,0; 76,0] мм рт. ст., СрАД – 93,5 [86,0; 106,0] мм рт. ст., ЧСС – 65,0 [62,0; 73,0] мм рт. ст. У 14 (30,4 %) пациентов во время обследования уровень АД был более 140/90 мм рт. ст. В группах мужчин и женщин одинаковым было количество пациентов с повышенным артериальным давлением ($p > 0,05$). Средний показатель ПАД (разность между САД и ДАД) был выше нормы (до 45 мм рт. ст.) – 54,0 [42,0; 73,0] мм рт. ст.; этот показатель прямо коррелирует с сосудистым возрастом обследу-

емых ($r = 0,65; p < 0,001$). При корреляционном анализе обнаружены положительные связи между сосудистым возрастом и уровнем САД ($r = 0,36; p = 0,013$) и отрицательные – с уровнем ДАД ($r = -0,48; p < 0,001$).

Скорость распространения пульсовой волны – это один из основных показателей определения ригидности крупных сосудов. Считается, что чем выше скорость, тем жёстче сосуд (норма – менее 10 м/с). В исследуемой группе данный показатель был высоким и составил 12,2 [10,7; 13,4] м/с. При анализе корреляций выявлена отрицательная связь между PWVao и паспортным возрастом пациентов ($r = -0,32; p = 0,03$) и положительные – со значениями ДАД ($r = 0,31; p = 0,04$) и ЧСС ($r = 0,40; p = 0,005$).

Индекс отражения (аугментации) прироста пульсовой волны представляет собой отношение прямой к отражённой величине пульсовой волны, умноженное на 100 %. В норме его значение отрицательное (от –30 % до –10 %). В исследуемой группе AIx, приведённый к ЧСС = 75 уд./мин, составил –23,5 [–38,0; –3,0] %. Выявлены прямые связи между AIx и сосудистым возрастом ($r = 0,29; p = 0,04$), PWVao ($r = 0,46; p = 0,001$), СрАД ($r = 0,36; p = 0,01$).

При анализе показателей липидограммы выявлено, что уровень общего холестерина составил 4,9 [3,8; 5,5] ммоль/л, холестерина ЛПНП – 2,9 [1,8; 3,3] ммоль/л, холестерина ЛПВП – 1,5 [1,3; 1,9] ммоль/л, триглицеридов – 1,6 [1,1; 1,9] ммоль/л, индекс атерогенности – 2,6 [1,5; 2,9]. Уровень фибриногена составил 3,5 [2,9; 4,2] г/л, креатинина – 56,0 [40,4; 79,0] мкмоль/л, СКФ – 62,0 [47,2; 69,0] мл/мин. Корреляционных связей между данными биохимическими тестами и сосудистым возрастом, гемодинамическими показателями не выявлено. Уровень фибриногена коррелировал со значением креатинина сыворотки крови ($r = -0,51; p = 0,01$), а СКФ – с уровнем общего холестерина ($r = 0,40; p = 0,006$).

Группы мужчин и женщин были одинаковыми по паспортному возрасту пациентов, однако у мужчин сосудистый возраст был меньше, чем у женщин: 65,5 [59,0; 70,5] и 72,5 [67,0; 78,0] года соответственно ($p = 0,02$). Так как показатель сосудистого возраста был больше у женщин, далее все пациенты были разделены на две группы. В первую группу вошли 26 (56,5 %) женщин, во вторую – 20 (43,5 %) мужчин. Длительность заболевания, частота встречаемости сахарного диабета и значимых сердечно-сосудистых событий (инфаркты, инсульты) в группах мужчин и женщин были одинаковыми. Частота выявления ишемической болезни сердца по данным анамнеза и медицинской документации у женщин была реже, чем у мужчин ($p = 0,04$). Группы не отличались между собой по ИМТ, уровням САД, ДАД, ПАД, СрАД, ЧСС, длительности заболевания АГ, уров-

ТАБЛИЦА 2

ИНДЕКС ОТРАЖЕНИЯ (АУГМЕНТАЦИИ) ПРИРОСТА ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ И ФИБРИНОГЕНА
У ЖЕНЩИН И МУЖЧИН С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Признаки	Группа женщин (n = 26)	Группа мужчин (n = 20)	p
AIx, приведённый к ЧСС = 75 уд./мин (%)	-12,0 [-28,0; 6,0]	-36 [-51,5; -25,0]	< 0,001
Фибриноген, г/л	3,5 [3,4; 4,2]	2,8 [2,5; 3,4]	0,02

ням креатинина, СКФ и показателям липидограммы. В группах мужчин и женщин было одинаковым количество пациентов с увеличенным во время проведения обследования артериальным давлением ($p > 0,05$). Однако значения фибриногена и AIx, приведённого к ЧСС = 75 уд./мин, у женщин были выше (табл. 2).

При корреляционном анализе в группе женщин выявлена положительная связь между уровнем AIx и САД ($r = 0,45$; $p = 0,02$), ДАД ($r = 0,51$; $p = 0,008$) и СрАД ($r = 0,57$; $p = 0,003$).

ОБСУЖДЕНИЕ

На сегодняшний день большой интерес представляет изучение факторов, приводящих к преждевременному старению сосудов. Показатель сосудистого возраста понятен пациентам и легко интерпретируется. Однако существующие методы оценки сосудистого возраста имеют существенные ограничения; продолжается поиск универсального способа, который можно использовать в клинической практике.

Преимуществами метода объёмной сфигмографии являются его неинвазивность и возможность быстро оценить результат. Однако признаки раннего сосудистого старения у пациентов с АГ в возрасте 40–65 лет без сердечно-сосудистых осложнений в анамнезе, сахарного диабета и хронической болезни почек, с АД выше 130/80 мм рт. ст. чаще выявлялись с помощью шкалы ASCORE, чем данным методом на приборе VaSera (Fukuda Denshi, Япония) [10].

В данном исследовании мы оценили показатель сосудистого возраста, определённый методом объёмной сфигмографии с помощью метода VPLab-Vasotens (ООО «Пётр Телегин», Россия) у пациентов с АГ на разных стадиях заболевания. Проведена оценка сосудистого возраста в зависимости от пола, коморбидности, клинико-лабораторных и гемодинамических показателей.

Сосудистый возраст в общей группе составил 69,0 [64,0; 76,0] лет и не отличался от паспортного ($p > 0,05$). Корреляционный анализ продемонстрировал положительную связь между паспортным и сосудистым возрастом ($r = 0,87$; $p < 0,001$).

Исследования, использующие другие методы расчёта сосудистого возраста и оценки жёсткости

сосудистой стенки, демонстрируют прямые связи не только между увеличением сосудистого возраста и ростом ИМТ, но и в большем проценте больных с высоким и очень высоким риском сердечно-сосудистых осложнений среди лиц с сочетанием АГ и ожирения [11, 14]. Выявленные взаимосвязи между уровнями лептина и адипонектина в сыворотке крови и параметрами, характеризующими жёсткость магистральных артерий, свидетельствуют об их тесных патофизиологических взаимоотношениях [14]. ИМТ в обследуемой группе был выше нормальных значений; большинство пациентов имели избыточный вес или ожирение. Однако статистически значимых различий по изучаемым показателям жёсткости сосудистой стенки у пациентов с АГ в зависимости от веса не выявлено.

Ранее проведённые исследования показали тесные взаимосвязи сосудистого возраста, рассчитанного по методике SCORE, и ПАД. По мере сосудистого старения увеличивались среднесуточное ПАД, толщина комплекса интима – медиа и масса миокарда левого желудочка, снижались лодыжечно-плечевой индекс [9]. Связи между сосудистым возрастом, ПАД и толщиной комплекса интима – медиа важны, поскольку первый показатель напрямую отражает жёсткость аорты, а второй – коронарный атеросклероз. В нашем исследовании выявлены сильные статистически значимые корреляционные связи между сосудистым возрастом и ПАД, имеющим тесные взаимосвязи со скоростью распространения пульсовой волны, СрАД [15]. Показатель сосудистого возраста напрямую связан с уровнем САД и отрицательно – с ДАД.

Показатель AIx, приведённого к ЧСС = 75 уд./мин, в исследованной группе не выходил за пределы референсных значений, но напрямую коррелировал со значением сосудистого возраста.

Уровень СрАД напрямую коррелирует с AIx, приведённым к ЧСС = 75 уд./мин. Считается, что СрАД лучше определяет тканевую перфузию, чем САД, что демонстрирует возможности применения методики определения сосудистого возраста с помощью объёмной сфигмографии при идентификации сердечно-сосудистого риска.

Мужской пол является немодифицируемым фактом риска сердечно-сосудистых осложнений [1, 2]. В ряде исследований выявлено увеличение сосудистого возраста у мужчин по сравнению с аналогичным показателем у женщин при одина-

ковом хронологическом возрасте. Авторы объясняют это более высоким уровнем артериального давления и большей распространённостью факторов риска у данной гендерной категории [9, 11]. В нашей работе частота распространения поражения органов-мишеней у мужчин и у женщин была одинаковой. АИх, приведённый к ЧСС = 75 уд./мин, у женщин был высоким, а в группе мужчин выявлено оптимальное его значение. Также в группе женщин обнаружено увеличение фибриногена, но данные изменения не выходили за пределы референсных значений и не требовали медикаментозной коррекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статистически значимых различий паспортного и сосудистого возраста, определённого методом объёмной сфигмографии, у пациентов с АГ на различных стадиях заболевания не обнаружено. Между паспортным и сосудистым возрастом выявлена статистически значимая позитивная корреляционная связь. Зависимостей между уровнем сосудистого возраста и коморбидностью, наличием ожирения, а также показателями липидного профиля, креатинина, СКФ, фибриногена не обнаружено. При анализе гемодинамических показателей установлены прямые связи между сосудистым возрастом и ПАД, АИх, приведённым к ЧСС = 75 уд./мин. В группе женщин с большим показателем сосудистого возраста выявлено увеличение АИх и уровня фибриногена.

Ограничение работы. Полученные результаты ограничены малой выборкой пациентов, так как литературные данные говорят об обратной тенденции и увеличении сосудистого возраста пациентов с АГ и дислипидемией.

Таким образом, определение сосудистого возраста методом объёмной сфигмографии может служить дополнительным инструментом для улучшения коммуникации врача с пациентом. Однако для определения степени сердечно-сосудистого риска требуется индивидуализированная комплексная оценка с использованием комплекса клинико-лабораторных и инструментальных данных.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации. *Российский кардиологический журнал*. 2018; (6): 7-122. [Cardiovascular prevention 2017. National guidelines. *Russian Journal of Cardiology*. 2018; (6): 7-122. (In Russ.)]. doi: 10.15829/1560-4071-2018-6-7-122
2. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Wäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardio-

vascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021; 42(34): 3227-3337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484

3. Бойцов С.А., Драпкина О.М. Современное содержание и совершенствование стратегии высокого сердечно-сосудистого риска в снижении смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. *Терапевтический архив*. 2021; 93(1): 4-6. [Boytsov SA, Drapkina OM. Modern content and improvement of high cardiovascular risk strategy in reducing mortality from cardiovascular diseases. *Terapevticheskii arkhiv*. 2021; 93(1): 4-6. (In Russ.)]. doi: 10.26442/00403660.2021.01.200543

4. Карпов Ю.А., Сорокин Е.В. Оценка риска осложнений при артериальной гипертензии и сосудистый возраст: новые инструменты для повышения качества лечения и улучшения взаимопонимания врача и больного. *Атмосфера. Новости кардиологии*. 2015; (2): 18-24. [Karpov YuA, Sorokin EV. Assessment of the risk of complications in arterial hypertension and the vascular age: New tools to improve the quality of treatment and mutual understanding between the doctor and the patient. *Atmosphere. Cardiology News*. 2015; (2): 18-24. (In Russ.)].

5. Драпкина О.М., Фадеева М.В. Сосудистый возраст как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. *Артериальная гипертензия*. 2014; 20(4): 224-231. [Drapkina OM, Fadeeva MV. Arterial aging as a cardiovascular risk factor. *Arterial Hypertension*. 2014; 20(4): 224-231. (In Russ.)]. doi: 10.18705/1607-419X-2014-20-4-224-231

6. Троицкая Е.А., Вельмакин С.В., Кобалава Ж.Д. Концепция сосудистого возраста: новый инструмент оценки сердечно-сосудистого риска. *Артериальная гипертензия*. 2017; 23(2): 160-171. [Troitskaya EA, Velmakin SV, Kobalava ZD. Concept of vascular age: New tool in cardiovascular risk assessment. *Arterial Hypertension*. 2017; 23(2): 160-171. (In Russ.)]. doi: 10.18705/1607-419X-2017-23-2-160-171

7. Туктаров А.М., Филиппов А.Е., Обрезан А.А. Современные подходы к оценке сосудистого возраста. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*. 2019; 8: 10-16. [Tuktarov AM, Filippov AE, Obrezan AA. Modern approaches to evaluating vascular age. *Medical & Pharmaceutical Journal "Pulse"*. 2019; 8: 10-16. (In Russ.)]. doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2019-21-8-10-16

8. Драпкина О.М., Манджиева Б.А. Сосудистый возраст. Механизмы старения сосудистой стенки. Методы оценки сосудистого возраста. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2014; 13(5): 74-82. [Drapkina OM, Mandzhieva BA. A vessel age. Mechanisms of vessel wall ageing. Methods of assessment. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014; 13(5): 74-82. (In Russ.)]. doi: 10.15829/1728-8800-2014-5-74-82

9. Протасов К.В., Синкевич Д.А., Федоришина О.В. Сосудистый возраст и сердечно-сосудистое ремоделирование при артериальной гипертензии. *Артериальная гипертензия*. 2011; 5: 448-453. [Protasov KV, Sinkevich DA, Fedorishina OV. Vascular age and cardiovascular remodeling in arterial hypertension. *Arterial Hypertension*. 2011; 17(5): 448-453. (In Russ.)]. doi: 10.18705/1607-419X-2011-17-5-448-453

10. Ротарь О.П., Алиева А.С., Бояринова М.А., Толкунова К.М., Конради А.О. Концепция сосудистого

возраста: какой инструмент для оценки выбрать в клинической практике? *Кардиология*. 2019; 59(2): 45-53. [Rotar OP, Alieva AS, Boiarinova MA, Tolkunova KM, Konradi AO. Vascular age concept: Which approach is preferable in clinical practice? *Kardiologiya*. 2019; 59(2): 45-53. (In Russ.)]. doi: 10.18087/cardio.2019.2.10229

11. Наджафов Р.Н. Взаимосвязь между сосудистым возрастом и сердечно-сосудистыми заболеваниями, связанными с атеросклерозом. *Российский кардиологический журнал*. 2021; 26(6): 4540. [Najafov RN. Relationship between vascular age and atherosclerosis-related cardiovascular diseases. *Russian Journal of Cardiology*. 2021; 26(6): 4540. (In Russ.)]. doi: 10.15829/1560-4071-2021-4540

12. Парфенов В.А., Остроумова Т.М., Перепелова Е.М., Перепелов В.А., Кочетков А.И., Остроумова О.Д. Перфузия головного мозга, когнитивные функции и сосудистый возраст у пациентов среднего возраста с эссенциальной артериальной гипертензией. *Кардиология*. 2018; 58(5): 23-31. [Parfenov VA, Ostroumova TM, Perepelova EM, Perepelov VA, Kochetkov AI, Ostroumova OD. Brain perfusion, cognitive functions, and vascular age in middle aged patients with essential arterial

hypertension. *Kardiologiya*. 2018; 58(5): 23-31. (In Russ.)]. doi: 10.18087/cardio.2018.5.10117

13. Quinn U, Tomlinson LA, Cockcroft JR. Arterial stiffness. *J Royal Soc Med Cardiovasc Dis*. 2012; 1(18): 1-8. doi: 10.1258/cvd.2012.012024

14. Стаценко М.Е., Деревянченко М.В. Состояние магистральных артерий, сосудистый возраст у больных артериальной гипертензией и ожирением: роль лептина и адипонектина. *Российский кардиологический журнал*. 2019; (1): 7-11. [Statsenko ME, Derevyanchenko MV. The state of the main arteries, vascular age in patients with arterial hypertension and obesity: The role of leptin and adiponectin. *Russian Journal of Cardiology*. 2019; (1): 7-11. (In Russ.)]. doi: 10.15829/1560-4071-2019-1-7-11

15. Конради А.О., Маслянский А.Л., Колесова Е.П., Шляхто Е.В., Kerkhof P. Смысл расчетных показателей, основанных на соотношениях, в кардиологии. *Российский кардиологический журнал*. 2020; 25(10): 3929. [Konradi AO, Maslyansky AL, Kolesova EP, Shlyakhto EV, Kerkhof PL. Role of ratio-based metrics in cardiology. *Russian Journal of Cardiology*. 2020; 25(10): 3929. (In Russ.)]. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3929

Информированное согласие на публикацию

Авторы получили письменное согласие пациентов на анализ и публикацию медицинских данных.

Соответствие принципам этики

Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом. Одобрение и процедуру проведения протокола получили по принципам Хельсинкской конвенции.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования

Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Информация об авторах

Гома Татьяна Владимировна – к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России. ORCID: 0000-0003-3441-3498

Болдырева Ксения Сергеевна – клинический ординатор кафедры факультетской терапии, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России. ORCID: 0000-0002-5097-8774

Для переписки

Гома Татьяна Владимировна, tanyagoma@mail.ru

Получена 01.02.2023

Принята 05.03.2023

Опубликована 27.03.2023

Informed consent for publication

Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

Ethics approval

The study was approved by the local ethics committee. The approval and procedure for the protocol were obtained in accordance with the principles of the Helsinki Convention.

Conflict of interest

The authors declare no apparent or potential conflict of interest related to the publication of this article.

Funding source

The authors declare no external funding for the study and publication of the article.

Information about the authors

Tatyana V. Goma – Cand. Sci. (Med.), Associate Professor at the Department of Intermediate-Level Therapy, Irkutsk State Medical University. ORCID: 0000-0003-3441-3498

Ksenia S. Boldyreva – Clinical Resident at the Department of Intermediate-Level Therapy, Irkutsk State Medical University. ORCID: 0000-0002-5097-8774

Corresponding author

Tatyana V. Goma, tanyagoma@mail.ru

Received 01.02.2023

Accepted 05.03.2023

Published 27.03.2023