



Левкович Т.В. ✉, Пронько Т.П., Болтач А.В.

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

## Влияние поведенческих факторов риска на ремоделирование артерий у мужчин с артериальной гипертензией

**Конфликт интересов:** не заявлен.

**Вклад авторов:** концепция и дизайн исследования, редактирование – Пронько Т.П.; концепция и дизайн исследования, сбор материала, обработка, написание текста – Левкович Т.В.; редактирование – Болтач А.В.

**Финансирование:** исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта М23-078.

Подана: 06.07.2024

Принята: 27.09.2024

Контакты: levkovich2816@yandex.by

### Резюме

**Цель.** Оценить влияние психоэмоционального статуса, поведенческих факторов риска на параметры ремоделирования артерий у мужчин с артериальной гипертензией (АГ) I–II степени в возрасте 30–49 лет.

**Материалы и методы.** Обследованные пациенты ( $n=207$ ) мужского пола в возрасте 30–49 лет разделены на 3 группы: группу I составили 67 практически здоровых человек, группу II – 85 пациентов с АГ I степени, группу III – 55 лиц с АГ II степени. Исследование жесткости артерий проводили на объемном сфигмографе VaSera VS-1500 (Япония) и компьютерном реографе «Импекард-М» (Республика Беларусь). Исследование тревожности проводилось с помощью теста Спилбергера – Ханина, уровень депрессии оценивался с помощью шкалы депрессии Бека, приверженность к лечению определялась по шкале MMAS-8 (анкетирование выполнено у 161 человека: 54 из группы I, 68 из группы II и 39 из группы III).

**Результаты.** Мужчины с АГ в возрасте 30–49 лет не отличаются от здоровых лиц по уровню ситуативной и личностной тревожности и уровню депрессии по шкале Бека, но характеризуются крайне низкими показателями приверженности к терапии по шкале MMAS-8. У пациентов с АГ II степени по сравнению со здоровыми мужчинами выявлены более высокие значения сердечно-лодыжечного сосудистого индекса (CAVI), индекса аугментации (ИА), каротидно-радиальной скорости распространения пульсовой волны (кРСПВ), а также они употребляют больше алкоголя. В группе I индекс массы тела (ИМТ) ассоциирован с кРСПВ ( $\beta=0,28$ , 95% ДИ 0,02–0,54;  $p=0,03$ ). В группе II выявлено, что длительность употребления алкоголя связана со значением CAVI ( $\beta=0,05$ , 95% ДИ 0,023–0,081;  $p=0,0007$ ), временным промежутком между первой основной волной II тона и инцизурой пульсовой волны на плече (tb) ( $\beta=-0,92$ , 95% ДИ –1,31 – –0,52;  $p=0,00003$ ) и ИА ( $\beta=0,007$ , 95% ДИ 0,0008–0,014;  $p=0,03$ ). Также tb связан с уровнем ситуативной ( $\beta=-0,43$ , 95% ДИ –0,72 – –0,13;  $p=0,005$ ) и личностной тревожности ( $\beta=-0,48$ , 95% ДИ –0,88 – –0,09;  $p=0,02$ ). В группе III не выявлены факторы, ассоциированные с CAVI, tb и кРСПВ. В то же время выявлено, что ИА связан

с длительностью курения ( $\beta=0,013$ , 95% ДИ 0,0001–0,02;  $p=0,04$ ) и ИМТ ( $\beta=0,014$ , 95% ДИ 0,004–0,02;  $p=0,007$ ).

**Заключение.** У практически здоровых лиц ИМТ ассоциирован с крСРПВ, у пациентов с АГ I степени длительность употребления алкоголя связана со значением CAVI, tb и ИА, а tb – с ситуативной и личностной тревожностью; у пациентов с АГ II степени ИА ассоциирован с длительностью курения и ИМТ.

**Ключевые слова:** ремоделирование артерий, тревожность, алкоголь, курение, артериальная гипертензия

---

Levkovich T. ✉, Pronko T., Boltach A.  
Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

## Impact of Behavioral Risk Factors on Arterial Remodeling in Men with Arterial Hypertension

**Conflict of interest:** nothing to declare.

**Authors' contribution:** study concept and design, editing – Pronko T.; study concept and design, material collecting, processing, text writing – Levkovich T.; editing – Boltach A.

**Funding:** the study was carried out with the financial support of the Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research within the framework of the scientific project M23-078.

Submitted: 06.07.2024

Accepted: 27.09.2024

Contacts: levkovich2816@yandex.by

### Abstract

---

**Purpose.** To assess the impact of psychoemotional status and behavioral risk factors on arterial remodeling parameters in men with arterial hypertension (AH) of I–II degree aged 30–49 years.

**Materials and methods.** The study involved 207 men aged 30–49 years, who were divided into 3 groups: Group I included 67 practically healthy men, Group II included 85 male patients with AH of I degree, and Group III consisted of 55 male patients with AH of II degree. Arterial stiffness parameters were determined using a sphygmograph VaSera VS-1500 (Japan) and computer rheograph "Impecard-M" (Republic of Belarus). The anxiety was analyzed subjectively using the Spielberger-Hanin Anxiety Test, the level of depression was assessed using the Beck Depression Inventory, and the treatment compliance was determined using the MMAS-8 Scale (questionnaires were completed by 161 subjects: 54 from Group I, 68 from Group II, and 39 from Group III).

**Results.** Men with AH aged 30–49 years do not differ from healthy individuals by levels of both situational and personal anxiety as well as by depression levels according to Beck's Depression Inventory, but they are characterized by extremely low therapy adherence rates according to MMAS-8 Scale. Patients with AH degree II compared to healthy men were found to have higher values of cardiac ankle vascular index (CAVI), augmentation index (AI), carotid-radial pulse wave velocity (crPWV), and they also consumed more alcohol. In Group I, body mass index (BMI) was associated with crPWV ( $\beta=0.28$ , 95% CI: 0.02–0.54;  $p=0.03$ ). In Group II, it was revealed that the duration of alcohol consumption



was associated with CAVI values ( $\beta=0.05$ , 95% CI: 0.023–0.081;  $p=0.0007$ ), time interval between the first main wave of II tone and shoulder pulse wave incisura (tb) ( $\beta= -0.92$ , 95% CI:  $-1.31$  to  $-0.52$ ;  $p=0.00003$ ), and AI ( $\beta=0.007$ , 95% CI: 0.0008–0.014;  $p=0.03$ ). Also, tb was associated with situational ( $\beta= -0.43$ , 95% CI:  $-0.72$  to  $-0.13$ ;  $p=0.005$ ) and personal ( $\beta= -0.48$ , 95% CI:  $-0.88$  to  $-0.09$ ;  $p=0.02$ ) anxiety levels. In Group III, no factors were found to be associated with CAVI, tb, and crPWV. However, AI was found to be associated with smoking duration ( $\beta=0.013$ , 95% CI: 0.0001–0.02;  $p=0.04$ ) and BMI ( $\beta=0.014$ , 95% CI: 0.004–0.02;  $p=0.007$ ).

**Conclusion.** In apparently healthy individuals, BMI is associated with crPWV; in patients with AH degree I, the duration of alcohol consumption is associated with CAVI, tb, and AI values, and tb is associated with situational and personality anxiety; in patients with AH degree II, AI is associated with smoking duration and BMI.

**Keywords:** arterial remodeling, anxiety, alcohol, smoking, arterial hypertension

## ■ ВВЕДЕНИЕ

Артериальная гипертензия (АГ) – одно из самых распространенных заболеваний, патогенез которого сложен, так как в регуляцию артериального давления (АД) вовлечены одновременно ряд систем (ренин-ангиотензин-альдостероновая, симпатoadреналовая, система эндотелина-1), генетические факторы, образ жизни и особенности окружающей среды. Ремоделирование артерий, возникающее при АГ, характеризуется разной скоростью и степенью выраженности, что может быть обусловлено силой и длительностью воздействия вышеперечисленных факторов. Представляет интерес изучение влияния поведенческих факторов риска (курения, употребления алкоголя и др.) и психоэмоционального статуса индивида на ремоделирование артерий в разных возрастных и гендерных группах.

## ■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить влияние психоэмоционального статуса, поведенческих факторов риска на параметры ремоделирования артерий у мужчин с АГ I–II степени в возрасте 30–49 лет.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 207 мужчин в возрасте 30–49 лет, которые были разделены на группы: группу I составили 67 практически здоровых лиц, группу II – 85 человек с АГ I степени и группу III – 55 человек с АГ II степени. Набор мужчин для исследования производился при прохождении ими планового профилактического медицинского осмотра в амбулаторно-поликлинических организациях здравоохранения. Все обследуемые подписывали информированное согласие на участие в исследовании, протокол которого был одобрен комитетом по биомедицинской этике (№ 2 от 12.02.2021 г.) учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет».

Критерии включения в группу I: практически здоровые лица в возрасте 30–49 лет мужского пола, наличие информированного согласия. Критерии включения в группы II и III: мужчины в возрасте 30–49 лет с АГ I и II степени соответственно, наличие информированного согласия.

Критерии не включения: женский пол; АГ III степени, симптоматические АГ; острые и хронические формы ИБС; недостаточность кровообращения выше H2A (ФК II по NYHA); фибрилляция и трепетание предсердий; острое нарушение мозгового кровообращения; атеросклероз периферических артерий; сахарный диабет, эндокринная патология с нарушением функции органов; острые инфекционные заболевания; онкологические заболевания; СКФ  $<60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>; печеночная недостаточность; варикозная болезнь нижних конечностей; системные заболевания соединительной ткани; наличие когнитивных расстройств, препятствующих контакту с пациентом; отказ от участия в исследовании. Критерием исключения из группы I было выявление атеросклероза брахиоцефальных артерий методом дуплексного сканирования.

Параметры сосудистой жесткости (сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI), индекс аугментации (ИА), а также временные промежутки между первой основной волной II тона и инцизурой пульсовой волны на плече (tb, mc) и сосудистый возраст определялись на объемном сфигмографе VaSera VS-1500 (Япония). Каротидно-радиальную скорость распространения пульсовой волны (КрСРПВ) определяли с использованием компьютерного реографа «Импекард-М» (Республика Беларусь).

Содержание С-реактивного белка (СРБ) и креатинина определялось в сыворотке крови, забранной натощак.

Исследование тревожности проводилось субъективно с помощью теста Спилбергера – Ханина, который используется для оценки ситуативной и личностной тревожности. Уровень тревожности 30 баллов и менее считается низким, 31–44 – умеренным, 45 и выше – высоким [1]. Уровень депрессии оценивался с помощью шкалы депрессии Бека, использовалась версия 1996 г. (Beck Depression Inventory II). Количество баллов от 0 до 13 соответствовало отсутствию депрессивных симптомов, от 14 до 19 – легкой депрессии, от 20 до 28 – умеренной депрессии, от 29 до 63 – тяжелой депрессии [2, 3]. Приверженность к терапии оценивалась с помощью опросника Мориски – Грин (MMAS-8). Результат 8 баллов соответствовал высокой приверженности к терапии, 6–7 – средней, 5 и менее – низкой [4]. Заполнению опросников предшествовал вводный инструктаж. Анкетирование выполнено у 161 мужчины: 54 из группы I, 68 – из II, и 39 – из III.

Индекс курения определялся по формуле: число сигарет, выкуриваемых в день,  $\times$  стаж курения (в годах) / 20. Количество единиц алкоголя, употребляемых в неделю, определялось по формуле: объем (в литрах)  $\times$  крепость (%)  $\times$  0,789. Одна единица алкоголя приравнивалась к 10 мл 100%-го этилового спирта. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывался по формуле: вес / рост<sup>2</sup> (кг/м<sup>2</sup>).

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0. Полученные результаты представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me [LQ; UQ]). Для сравнения двух независимых групп использовали критерий Манна – Уитни, при сравнении трех групп – критерий Краскела – Уоллиса, с последующими апостериорными попарными сравнениями средних рангов по критерию Данна. При сравнении долей (процентов) использовался точный тест Фишера (ТКФ). При множественном сравнении применялась поправка Бонферрони. Оценку связи между двумя переменными проводили с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (Rs). Однофакторный регрессионный анализ выполнялся для оценки влияния отдельных предикторов

на числовое значение CAVI, tb, ИА и крСРПВ с указанием коэффициента регрессии  $\beta$ . В случае различных значений CAVI, сосудистого возраста и tb справа и слева у одного и того же исследуемого для анализа выбиралось большее значение CAVI, сосудистого возраста и меньшее tb. Нулевая гипотеза отвергалась на уровне значимости  $p<0,05$  для каждого из использованных тестов.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клинико-лабораторная характеристика групп представлена в табл. 1.

Как видно из табл. 1, пациенты из группы III были старше по сравнению со здоровыми лицами ( $p=0,001$ ). Также у пациентов с АГ был выше ИМТ по сравнению со здоровыми лицами: в группе II у 33 пациентов выявлено ожирение (38,8%,  $p_{I-II}=0,00006$ ), а в группе III – у 30 пациентов (54,5%,  $p_{I-III}=0,0000$ ).

Результаты анализа опросника MMAS-8 показали крайне низкую приверженность к терапии как среди пациентов в группе II – 1 [0; 5] балл, так и в группе III – 1,5 [0; 5] балла ( $p=0,75$ ). Регулярно принимали гипотензивные препараты только 16 (23,5%) пациентов с АГ I степени и 9 (23,1%) с АГ II степени, не принимали – 40 (58,8%) пациентов с АГ I степени и 21 (53,8%) с АГ II степени, оставшиеся лица либо принимали препараты нерегулярно, либо затруднились ответить на вопрос о гипотензивной терапии.

В табл. 2 представлены результаты исследования параметров жесткости артерий.

Как видно из табл. 2, у пациентов из группы III показатель CAVI был больше по сравнению с лицами из групп I ( $p=0,000007$ ) и II ( $p=0,0004$ ), что может указывать на более выраженное ремоделирование артерий у пациентов с АГ II степени. Также и сосудистый возраст у мужчин из группы III был больше, чем в группах I и II ( $p=0,000002$  и  $p=0,0002$  соответственно), однако следует учитывать и тот факт, что лица в группе III

**Таблица 1**  
**Клинико-лабораторная характеристика обследованных групп**  
**Table 1**  
**Clinical and laboratory characteristics of the examined groups**

| Показатель             | Группа I,<br>n=67      | Группа II,<br>n=85          | Группа III,<br>n=55         | Критерий Краскела – Уоллиса / критерий Манна – Уитни, p |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------|
| Возраст, лет           | 37,0<br>[34,5; 40,0]   | 38,0<br>[35,0; 43,0]        | 41,0<br>[37,0; 45,0]<br>##  | $h=12,04$ ,<br>$p=0,002$                                |
| ИМТ, кг/м <sup>2</sup> | 26,0<br>[24,2; 28,3]   | 28,9<br>[26,5; 30,7]<br>*** | 30,3<br>[27,1; 33,0]<br>### | $h=33,22$ ,<br>$p=0,000$                                |
| СРБ, мг/л              | 2,0<br>[1,4; 3,0]      | 2,1<br>[1,7; 3,5]           | 2,6<br>[1,7; 4,4]           | $h=5,68$ ,<br>$p=0,06$                                  |
| Креатинин, мкмоль/л    | 103,0<br>[92,0; 109,0] | 97,0<br>[89,0; 104,0]       | 96,0<br>[89,0; 104,0]       | $h=5,21$ ,<br>$p=0,07$                                  |
| Длительность АГ, лет   | –                      | 3<br>[1; 5]                 | 6<br>[5; 11]<br>§§§         | 0,00001                                                 |
| Дебют АГ, возраст      | –                      | 34<br>[30; 40]              | 31<br>[26; 37]              | 0,05                                                    |

Примечания: \* достоверные различия между группами I и II, где \*\*\* –  $p<0,001$ ; # достоверные различия между группами I и III, где ## –  $p<0,01$ , ### –  $p<0,001$ ; § достоверные различия между группами II и III, где §§§ –  $p<0,001$ .

Таблица 2  
Параметры жесткости артерий  
Table 2  
Arterial stiffness parameters

| Показатель              | Группа I,<br>n=67     | Группа II,<br>n=85         | Группа III,<br>n=55                | Критерий Краскела – Уоллиса |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| CAVI                    | 6,9<br>[6,5; 7,3]     | 7,1<br>[6,5; 7,6]          | 7,6<br>[7,1; 8,2]<br>###<br>§§§    | h=24,55,<br>p=0,000         |
| Сосудистый возраст, лет | 32,0<br>[32,0; 42,0]  | 37,0<br>[32,0; 42,0]       | 42,0<br>[37,0; 52,0]<br>###<br>§§§ | h=26,76,<br>p=0,000         |
| ИА                      | 0,83<br>[0,76; 0,91]  | 0,87<br>[0,79; 0,99]<br>*  | 0,93<br>[0,84; 1,07]<br>###        | h=17,97,<br>p=0,0001        |
| tb                      | 96,0<br>[92,0; 102,0] | 92,0<br>[84,0; 99,0]<br>** | 81,0<br>[75,0; 89,0]<br>###<br>§§§ | h=50,73,<br>p=0,000         |
| крСРПВ, м/с             | 7,3<br>[3,4; 9,1]     | 7,9<br>[6,0; 10,0]         | 8,9<br>[6,0; 11,3]<br>#            | h=7,75,<br>p=0,02           |

Примечания: \* достоверные различия между группами I и II, где \* – p<0,05, \*\* – p<0,01; # достоверные различия между группами I и III, где # – p<0,05, ### – p<0,001; § достоверные различия между группами II и III, где §§§ – p<0,001.

были старше, чем в группе I (p=0,001), но не отличались по возрасту от группы II. ИА был выше у пациентов групп II и III по сравнению со здоровыми мужчинами (p=0,04 и p=0,00007 соответственно). Параметр tb был меньше как у пациентов из группы II (p=0,003), так и из группы III (p=0,0000) при сравнении с группой I. Кроме этого, tb у пациентов в группе III был меньше, чем у пациентов в группе II (p=0,00002). У пациентов из группы III крСРПВ была больше, чем в группе I (p=0,04). Полученные данные указывают на неблагоприятные изменения, происходящие в артериях у пациентов с АГ даже при недлительном анамнезе данного заболевания, с большей степенью выраженности у пациентов с АГ II степени.

В табл. 3 представлены данные результатов анкетирования и определения уровня депрессии и тревожности в исследуемых группах.

Как видно из табл. 3, при определении уровня ситуативной и личностной тревожности по шкале Спилбергера – Ханина не было выявлено различий между группами, также группы не отличались и по частоте встречаемости низкой, умеренной и высокой тревожности. В целом как здоровые лица, так и пациенты с АГ характеризовались умеренным уровнем ситуативной и личностной тревожности.

В табл. 4 представлены данные, характеризующие такие вредные привычки, как употребление алкоголя и курение.

Как видно из табл. 4, пациенты с АГ II степени употребляли больше алкоголя, чем здоровые лица (p=0,02). Также стаж курения был больше у пациентов с АГ II степени по сравнению со здоровыми лицами (p=0,004), что можно отчасти объяснить тем, что пациенты с АГ II степени были старше. Не было выявлено различий по распространенности курения среди исследуемых лиц.

**Таблица 3**  
**Характеристика уровней тревожности и депрессии**  
**Table 3**  
**Characteristics of anxiety and depression levels**

| Показатель                                                                                                                                            | Группа I,<br>n=54                                                      | Группа II,<br>n=68                                                    | Группа III,<br>n=39                                                  | Критерий Краскела – Уоллиса/ТКФ                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень ситуативной тревожности по шкале Спилбергера – Ханина, баллы.<br>Из них, n (%):<br>– 30 баллов и менее<br>– 31–44 балла<br>– 45 баллов и выше | 36,0<br>[31,0; 42,0]<br><br>11 (20,4%)<br>32 (59,2%)<br>11 (20,4%)     | 37,5<br>[32,0; 43,0]<br><br>11 (16,2%)<br>44 (64,7%)<br>13 (19,1%)    | 38,0<br>[34,0; 42,0]<br><br>6 (15,4%)<br>27 (69,2%)<br>6 (15,4%)     | $h=1,31$ ,<br>$p=0,52$<br><br>$TKF_{I-II}=0,81$ ,<br>$TKF_{II-III}=0,95$ ,<br>$TKF_{I-III}=0,68$ |
| Уровень личностной тревожности по шкале Спилбергера – Ханина, баллы.<br>Из них, n (%):<br>– 30 баллов и менее<br>– 31–44 балла<br>– 45 баллов и выше  | 37,0<br>[32,0; 42,0]<br><br>11 (20,4%)<br>31 (57,4%)<br>12 (22,2%)     | 37,0<br>[34,0; 42,0]<br><br>6 (8,8%)<br>51 (75,0%)<br>11 (16,2%)      | 38,0<br>[33,0; 42,0]<br><br>3 (7,7%)<br>28 (71,8%)<br>8 (20,5%)      | $h=1,84$ ,<br>$p=0,4$<br><br>$TKF_{I-II}=0,09$ ,<br>$TKF_{II-III}=0,84$ ,<br>$TKF_{I-III}=0,22$  |
| Уровень депрессии по шкале Бека, баллы.<br>Из них, n (%):<br>– 0–13 баллов<br>– 14–19 баллов<br>– 20–28 баллов<br>– 29–63 балла                       | 6,0<br>[2,5; 10,0]<br><br>46 (85,2%)<br>5 (9,3%)<br>3 (5,5%)<br>0 (0%) | 4,0<br>[2,0; 7,0]<br><br>62 (91,2%)<br>4 (5,9%)<br>2 (2,9%)<br>0 (0%) | 4,0<br>[1,0; 8,0]<br><br>35 (89,7%)<br>3 (7,7%)<br>1 (2,6%)<br>0 (0) | $h=2,72$ ,<br>$p=0,26$<br><br>$TKF_{I-II}=0,56$ ,<br>$TKF_{II-III}=0,87$ ,<br>$TKF_{I-III}=0,90$ |

**Таблица 4**  
**Анализ вредных привычек**  
**Table 4**  
**Analysis of bad habits**

| Показатель                                     | Группа I,<br>n=54                     | Группа II,<br>n=68                     | Группа III,<br>n=39                   | Критерий Краскела – Уоллиса/ТКФ                                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Количество алкоголя в неделю, единицы          | 3,2<br>[1,2; 6,0]                     | 4,8<br>[1,8; 8,0]                      | 6,8<br>[2,4; 11,8]<br>#               | $h=7,97$ ,<br>$p=0,02$                                             |
| Длительность употребления алкоголя, лет        | 14,0<br>[10,0; 16,0]                  | 15,0<br>[10,0; 20,0]                   | 15,0<br>[10,0; 25,0]                  | $h=2,5$ ,<br>$p=0,29$                                              |
| Курение, n (%):<br>– нет<br>– да<br>– бросил   | 24 (44,4%)<br>24 (44,4%)<br>6 (13,6%) | 24 (35,3%)<br>28 (41,2%)<br>16 (23,5%) | 10 (25,6%)<br>22 (56,4%)<br>7 (18,0%) | $TKF_{I-II}=0,20$ ,<br>$TKF_{II-III}=0,35$ ,<br>$TKF_{I-III}=0,16$ |
| Индекс курения                                 | 10,0<br>[4,0; 18,5]                   | 11,0<br>[5,6; 15,0]                    | 15,0<br>[9,0; 23,0]                   | $h=4,61$ ,<br>$p=0,1$                                              |
| Количество сигарет, выкуриваемых в сутки, штук | 20,0<br>[10,0; 20,0]                  | 20,0<br>[10,0; 20,0]                   | 20,0<br>[10,0; 20,0]                  | $h=0,71$ ,<br>$p=0,7$                                              |
| Длительность курения, лет                      | 10,0<br>[7,0; 17,0]                   | 15,0<br>[10,0; 20,0]                   | 17,5<br>[10,0; 25,0]<br>##            | $h=10,2$ ,<br>$p=0,006$                                            |

Примечания: # достоверные различия между I и III, где # –  $p<0,05$ , ## –  $p<0,01$ .

При проведении корреляционного анализа в группе I были выявлены ассоциации слабой силы между *tb* и уровнем личностной тревожности ( $R_s = -0,29$ ,  $p = 0,03$ ), между ИМТ и *крСРПВ* ( $R_s = 0,25$ ,  $p = 0,04$ ); ассоциации умеренной силы между *tb* и уровнем ситуативной тревожности ( $R_s = -0,37$ ,  $p = 0,006$ ), а также между длительностью употребления алкоголя и сосудистым возрастом ( $R_s = 0,39$ ,  $p = 0,02$ ).

У пациентов в группе II выявлены ассоциации слабой силы между *tb* и уровнем ситуативной ( $R_s = -0,29$ ,  $p = 0,01$ ) и личностной тревожности ( $R_s = -0,29$ ,  $p = 0,02$ ); ассоциации умеренной силы между длительностью употребления алкоголя и ИА ( $R_s = 0,37$ ,  $p = 0,02$ ), а также между длительностью употребления алкоголя и CAVI ( $R_s = 0,4$ ,  $p = 0,009$ ); ассоциации средней силы между длительностью употребления алкоголя и сосудистым возрастом ( $R_s = 0,52$ ,  $p = 0,0004$ ).

При проведении корреляционного анализа в группе III была выявлена корреляция умеренной силы между ИА и ИМТ ( $R_s = 0,31$ ,  $p = 0,02$ ).

Проводился однофакторный регрессионный анализ для оценки влияния отдельных предикторов на числовое значение CAVI, *tb*, ИА, *крСРПВ* с указанием коэффициента регрессии  $\beta$ .

При проведении однофакторного линейного регрессионного анализа в группе I не выявлены факторы, ассоциированные со значениями CAVI, *tb* и ИА. Однако выявлено, что в этой группе ИМТ ассоциирован с *крСРПВ* ( $\beta = 0,28$ , 95% ДИ 0,02–0,54;  $p = 0,03$ ). В группе II выявлено, что длительность употребления алкоголя связана со значениями CAVI ( $\beta = 0,05$ , 95% ДИ 0,023–0,081;  $p = 0,0007$ ), *tb* ( $\beta = -0,92$ , 95% ДИ –1,31 – –0,52;  $p = 0,00003$ ) и ИА ( $\beta = 0,007$ , 95% ДИ 0,0008–0,014;  $p = 0,03$ ). Также *tb* ассоциирован с уровнем ситуативной ( $\beta = -0,43$ , 95% ДИ –0,72 – –0,13;  $p = 0,005$ ) и личностной тревожности ( $\beta = -0,48$ , 95% ДИ –0,88 – –0,09;  $p = 0,02$ ).

При проведении однофакторного линейного регрессионного анализа в группе III не выявлены факторы, связанные со значениями CAVI, *tb* и *крСРПВ*. В то же время выявлено, что ИА связан с длительностью курения ( $\beta = 0,013$ , 95% ДИ 0,0001–0,02;  $p = 0,04$ ) и ИМТ ( $\beta = 0,014$ , 95% ДИ 0,004–0,02;  $p = 0,007$ ).

В ряде исследований выявлена связь между развитием АГ и наличием тревожных расстройств, кроме того, их коморбидность ассоциирована с низкой приверженностью к терапии, большей частотой курения, депрессивных эпизодов и более высокой сердечно-сосудистой смертностью [5]. Повышенная тревожность чаще встречалась у пациентов с АГ по сравнению со здоровыми людьми [6], причем с возрастом частота встречаемости тревожных расстройств у пациентов с АГ увеличивается [7]. Тревога может быть как триггером развития АГ, так и фактором, отягощающим течение данного заболевания.

Что касается ассоциации депрессии и АГ, то результаты неоднозначны. По данным Meng et al., депрессия может увеличивать риск развития АГ [8], в то время как Hildrum et al. получили данные, что наличие депрессии, наоборот, приводит к более низким цифрам АД [9]. Обращает на себя внимание тот факт, что депрессивный синдром был внесен в перечень факторов, определяющих сердечно-сосудистые риски у пациентов с АГ, в рекомендациях по лечению АГ 2023 г. Европейского общества по АГ [10].

Eriksson et al. получены данные о том, что более высокие показатели *крСРПВ* ассоциированы с развитием депрессии [15]. Маастрихтское исследование, включающее 2757 пациентов в возрасте 40–75 лет, показало независимые ассоциации симптомов депрессии и больших депрессивных эпизодов с каротидно-фemorальной



скоростью распространения пульсовой волны только среди мужчин в возрасте 40–60 лет [16]. Также в китайской популяции была выявлена ассоциация депрессивных расстройств с увеличением плече-лодыжечной скорости распространения пульсовой волны [17].

Согласно нашим данным, при анализе уровня депрессии достоверных различий между группами выявлено не было. Большинство обследованных лиц не имели признаков депрессии на момент обследования. При сравнении полученных результатов с литературными данными, в которых пациенты с АГ тестировались по опроснику Спилбергера – Ханина в Республике Беларусь, нами выявлена более редкая встречаемость высокой ситуативной и личностной тревожности [11], что возможно объяснить тем, что обследование пациентов проводилось вне стационарного отделения, вне обострения заболевания, а во время прохождения ежегодного профилактического осмотра в амбулаторных условиях.

По данным, полученным нами в исследовании, не было выявлено ассоциации между баллами по шкале депрессии Бека и параметрами ремоделирования артерий, однако уровень тревожности был связан с  $tb$  у пациентов с АГ I степени отрицательной связью, что может быть особенностью данной исследуемой возрастной группы.

Ряд крупных исследований выявили сильную положительную связь между потреблением алкоголя и уровнем АД [12], а также повышенными рисками геморрагического инсульта. Согласно рекомендациям верхний лимит потребления алкоголя в день/неделю выше у мужчин, чем у женщин, что объясняется гендерным отличием в метаболизме алкоголя. Однако глобальное влияние потребления алкоголя на смертность у мужчин более чем в четыре раза выше, чем у женщин, что ставит под сомнение рекомендацию о более высоких лимитах потребления алкоголя у мужчин. Результаты исследований указывают на увеличение параметров артериальной жесткости при систематическом приеме алкоголя [18]. В то же время при анализе литературных данных в некоторых публикациях были получены результаты, указывающие на благоприятное воздействие алкоголя на скорость распространения пульсовой волны [19], однако выборка в данных исследованиях была небольшой и включала в основном лиц молодого возраста. В нашем исследовании было выявлено, что пациенты с АГ II степени употребляли больше алкоголя, а длительность употребления алкоголя у пациентов с АГ I степени связана с показателями CAVI, ИА положительной связью, отрицательной – с  $tb$ .

Курение сопровождается активацией симпатической нервной системы и длительным (до 30 минут) повышением уровня АД, что приводит к большей вариабельности АД в дневное время [13]. Кроме того, курение может ослабить гипотензивный эффект принимаемых препаратов. Следует заметить, что и электронные сигареты, изначально преподносившиеся как более безопасные, резко повышают АД, частоту сердечных сокращений, а также могут быть связаны с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний [14]. Как активное, так и пассивное курение способно увеличивать показатели артериальной жесткости [20], однако мы получили ассоциации между длительностью курения и ИА только у пациентов с АГ II степени.

Учитывая полученные данные у пациентов с АГ I и II степени 30–49 лет, перед врачами, принимающими участие в их лечении, сохраняется актуальной проблема увеличения мотивации к гипотензивной терапии и формированию приверженности к здоровому образу жизни как важной части вторичной профилактики АГ.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мужчины с АГ в возрасте 30–49 лет не отличаются от здоровых лиц по уровню ситуативной и личностной тревожности и по уровню депрессии по шкале Бека, характеризуются крайне низкими показателями приверженности к терапии по шкале MMAS-8.

Пациенты с АГ II степени имеют более высокий уровень САВИ, ИА, крСРПВ, употребляют больше алкоголя, чем здоровые лица.

Во всех исследуемых группах выявлены ассоциации ряда поведенческих факторов риска и показателей артериальной жесткости. Повышение ситуативной и личностной тревожности ассоциировано с более низкими показателями *tb* у здоровых мужчин и у пациентов с АГ I степени.

У практически здоровых лиц ИМТ ассоциирован с крСРПВ, у пациентов с АГ I степени длительность употребления алкоголя связана со значениями САВИ, *tb* и ИА, а ситуативная и личностная тревожность – с *tb*; у пациентов с АГ II степени длительность курения и ИМТ ассоциированы с ИА.

## ■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Mukhtarenko S.Yu., Murataliev T.M. Anxiety-depressive disorders and features of subjective control of personality in relation to health in patients with coronary heart disease. *Bulletin of KRSU*. 2013;13(4):139–142. (in Russian)
2. Beck A.T., Steer R.A., Brown G.K. *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. San Antonio, TX: Psychological Corporation. 1996.
3. Jackson-Koku G. Beck Depression Inventory. *Occup Med (Lond)*. 2016;66(2):174–175. doi: 10.1093/occmed/kqv087
4. Plakas S., Mastrogiannis D., Mantzorou M, et al. Validation of the 8-item Morisky Medication Adherence Scale in chronically ill ambulatory patients in rural Greece. *Open Journal of Nursing*. 2016;6(3):158–169. doi: 10.4236/ojn.2016.63017
5. Wallace K., Zhao X., Misra R., et al. The humanistic and economic burden associated with anxiety and depression among adults with comorbid diabetes and hypertension. *Journal of Diabetes Research*. 2018;4842520. doi: 10.1155/2018/4842520
6. Wu E.L., Chien I.C., Lin C.H. Increased risk of hypertension in patients with anxiety disorders: a population-based study. *J Psychosom Res*. 2014;77(6):522–7. doi: 10.1016/j.jpsychores.2014.10.006
7. Ismail Z., Mohamad M., Isa M.R., et al. Factors associated with anxiety among elderly hypertensive in primary care setting. *Journal of Mental Health*. 2015;24(1):29–32. doi: 10.3109/09638237.2014.971148
8. Meng L., Chen D., Yang Y., et al. Depression increases the risk of hypertension incidence: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Hypertens*. 2012;30(5):842–51. doi: 10.1097/HJH.0b013e32835080b7
9. Hildrum B., Romild U., Holmen J. Anxiety and depression lowers blood pressure: 22-year follow-up of the population based HUNT study, Norway. *BMC Public Health*. 2011;11:601. doi: 10.1186/1471-2458-11-601
10. Mancia G., Kreutz R., Brunström M., et al. 2023 ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension: Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). *J Hypertens*. 2023;41(12):1874–2071. doi: 10.1097/HJH.00000000000003480
11. Eriksson M.D., Eriksson J.G., Kautiainen H., et al. Higher carotid-radial pulse wave velocity is associated with non-melancholic depressive symptoms in men – findings from Helsinki Birth Cohort Study. *Annals of Medicine*. 2021;53(2):531–540. doi: 10.1080/07853890.2021.1904277
12. Onete V., Henry R.M., Sep S.J.S., et al. Arterial stiffness is associated with depression in middle-aged men – the Maastricht Study. *J Psychiatry Neurosci*. 2018;43(2):111–119. doi: 10.1503/jpn.160246
13. Peng L., Bi S., Liu X., et al. Association between depressive symptoms and arterial stiffness: a cross-sectional study in the general Chinese population. *BMJ Open*. 2020;10(2):e033408. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033408
14. Antonysheva O.V., Kozlovsky V.I. Personality profile, anxiety and depressive disorders in patients with arterial hypertension. *Bulletin of VSMU*. 2010;9(2):49–54. (in Russian)
15. Abramson J.L., Lewis C., Murrain N.V. Relationship of self-reported alcohol consumption to ambulatory blood pressure in a sample of healthy adults. *American Journal of Hypertension*. 2010;23(9):994–999. doi: 10.1038/ajh.2010.109
16. Hwang C., Mariann R.P., Laurel A.T., et al. The effects of repeated binge drinking on arterial stiffness and urinary norepinephrine levels in young adults. *Journal of Hypertension*. 2020;38(1):111–117. doi: 10.1097/HJH.00000000000002223
17. Nishiwaki M., Yamaguchi T., Nishida R., et al. Dose of alcohol from beer required for acute reduction in arterial stiffness. *Front Physiol*. 2020;11:1033. doi: 10.3389/fphys.2020.01033
18. Hashimoto T., Kikuya M., Ohkubo T. et al. Home blood pressure level, blood pressure variability, smoking, and stroke risk in Japanese men: The Ohasama Study. *American Journal of Hypertension*. 2012;25(8):883–891. doi: 10.1038/ajh.2012.62
19. Kennedy C.D., van Schalkwyk M.C.L., McKee M., et al. The cardiovascular effects of electronic cigarettes: A systematic review of experimental studies. *Preventive medicine*. 2019;127. doi: 10.1016/j.ypmed.2019.105770
20. Doonan R.J., Hausvater A., Scallan C., et al. The effect of smoking on arterial stiffness. Hypertension research. *Official journal of the Japanese Society of Hypertension*. 2010;33(5):398–410. doi: 10.1038/hr.2010.25