

# Гемодинамические эффекты комбинированной антигипертензивной терапии при физической нагрузке у мужчин с артериальной гипертензией и хроническими заболеваниями вен

С.В. Летягина<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1635-7149>, [sveet.l@yandex.ru](mailto:sveet.l@yandex.ru)

В.М. Баев<sup>2</sup>✉, <https://orcid.org/0000-0001-9283-8094>, [vmbaev@hotmail.com](mailto:vmbaev@hotmail.com)

Т.Ю. Агафонова<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9935-0040>, [agaf74@mail.ru](mailto:agaf74@mail.ru)

<sup>1</sup> Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел Российской Федерации по Пермскому краю; 614064, Россия, Пермь, ул. Героев Хасана, д. 47а

<sup>2</sup> Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614000, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, д. 26

## Резюме

**Введение.** В настоящее время недостаточно данных о влиянии современной антигипертензивной терапии на венозное кровообращение, особенно при физиологических нагрузках.

**Цель исследования.** Изучить гемодинамические эффекты комбинации блокатора кальциевых каналов и ингибитора ангиотензинпревращающего фермента при физической нагрузке у мужчин с артериальной гипертензией (АГ) и хроническими заболеваниями вен (ХЗВ).

**Материал и методы.** У 46 мужчин 30–50 лет с АГ на фоне комбинированной антигипертензивной терапии (АГТ) выполнена сравнительная оценка динамики систолического (САД) и диастолического артериального давления (ДАД), периферического венозного давления (ПВД), ультразвуковых параметров венозного кровотока левой ноги в ответ на физическую нагрузку (проба Руффьера). Оценивали параметры у 23 пациентов с АГ без ХЗВ и 23 пациентов с АГ и ХЗВ. Изучали реакцию до и после 14-дневной комбинированной АГТ с применением блокатора кальциевых каналов (БМК) (амлодипин) и ингибитора ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) (лизиноприл).

**Результаты.** До лечения реакция на нагрузку у пациентов обеих групп была одинаковой и проявлялась двукратным увеличением площади просвета вен и падением скорости кровотока. Пациенты с ХЗВ до лечения при нагрузке характеризовались измененной реакцией системной гемодинамики, более частыми случаями дилатации вен и снижения скорости кровотока. После АГТ при нагрузке в обеих группах отмечается нормализация и идентичность САД, ДАД, ПВД, уменьшение выраженности дилатации вен и снижение скорости кровотока. Пациенты с ХЗВ после АГТ в ответ на нагрузку характеризуются более выраженной дилатацией вен и большей скоростью кровотока.

**Выводы.** После 14-дневной АГТ у пациентов с АГ без ХЗВ и пациентов с АГ и ХЗВ при физической нагрузке отмечается нормализация САД, ДАД, ПВД, уменьшение дилатации вен и снижение скорости кровотока. Пациенты с ХЗВ после АГТ при нагрузке характеризуются расширением вен и ускоренным венозным кровотоком.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, хронические заболевания вен, комбинированная антигипертензивная терапия, физическая нагрузка, мужчины

**Для цитирования:** Летягина С.В., Баев В.М., Агафонова Т.Ю. Гемодинамические эффекты комбинированной антигипертензивной терапии при физической нагрузке у мужчин с артериальной гипертензией и хроническими заболеваниями вен. *Медицинский совет.* 2021;(14):36–43. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-36-43>.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Hemodynamic effects of combined antihypertensive therapy during exercise in men with arterial hypertension and chronic venous diseases

Svetlana V. Letyagina<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1635-7149>, [sveet.l@yandex.ru](mailto:sveet.l@yandex.ru)

Valeryi M. Baev<sup>2</sup>✉, <https://orcid.org/0000-0001-9283-8094>, [vmbaev@hotmail.com](mailto:vmbaev@hotmail.com)

Tatyana Y. Agafonova<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9935-0040>, [agaf74@mail.ru](mailto:agaf74@mail.ru)

<sup>1</sup> Hospital of the Police of Russia on the Perm Edge; 47a, Geroev Khasana St., Perm, 614064, Russia

<sup>2</sup> Vagner Perm State Medical University; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia

## Abstract

**Introduction.** Currently, there is insufficient data on the effect of modern antihypertensive therapy (AHT) on venous circulation, especially during physiological stress.

**Aim of the study** – the investigation was to study the hemodynamic effects of a combination of a calcium channel blocker (CCB) and an angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitor during exercise in men with arterial hypertension (AH) and chronic venous diseases (CVD).

**Material and methods.** In 46 men 30–50 years old with AH on the background of AHT, a comparative assessment of the dynamics of SBP, DBP, peripheral venous pressure (PVP), ultrasound parameters of venous blood flow of the left leg in response to physical activity (Ruffier's test) was performed. The parameters were assessed in 23 patients with hypertension without CVD and 23 patients with hypertension and CVD. We studied the reaction before and after 14 days of combined AHT with the use of CCB (Amlodipine) and an ACE inhibitor (Lisinopril).

**Results.** Before treatment, the response to exercise in patients of both groups was the same and was manifested by a twofold increase in the area of the lumen of the veins and a drop in blood flow velocity. Patients with CVD before treatment with exercise were characterized by an altered systemic hemodynamic response, more frequent cases of venous dilatation and decreased blood flow velocity. After AHT with exercise, both groups showed normalization and identity of SBP, DBP, PVP, a decrease in the severity of venous dilatation and a decrease in blood flow velocity. Patients with CVD after AHT in response to exercise are characterized by more pronounced venous dilatation and higher blood flow velocity.

**Conclusion.** After 14 days of antihypertensive therapy in patients with hypertension without chronic venous disease and in patients with hypertension and chronic venous disease during exercise normalization of systolic blood pressure, diastolic blood pressure, PVP, a decrease in venous dilatation and a decrease in blood flow velocity are noted. Patients with CVD after AHT under load are characterized by varicose veins and accelerated venous blood flow.

**Keywords:** arterial hypertension, chronic venous diseases, combined antihypertensive therapy, physical activity, men

**For citation:** Letyagina S.V., Baev V.M., Agafonova T.Yu. Hemodynamic effects of combined antihypertensive therapy during exercise in men with arterial hypertension and chronic venous diseases. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2021;(14):36–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2021-14-36-43>.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

## ВВЕДЕНИЕ

Современная комбинированная лекарственная антигипертензивная терапия (АГТ) является эффективным методом контроля артериальной гипертензии (АГ) [1]. Однако эффективность такой терапии может быть недостаточной при наличии коморбидности АГ, что требует дополнительных диагностических и лечебных мероприятий, в т. ч. индивидуализации выбора эффективных и безопасных препаратов, достижения различных целевых значений артериального давления [2].

Однако сегодня мало что известно о влиянии современной АГТ на венозное кровообращение нижних конечностей [3, 4], в т. ч. и о негативных эффектах терапии, особенно у мужчин с хроническими заболеваниями вен (ХЗВ), частота встречаемости которых в популяции составляет до 83% [5, 6]. Авторы не исключают появление, а в ряде случаев и усугубление имеющихся нарушений венозной гемодинамики при использовании антигипертензивных препаратов и их комбинации, что будет нести риски прогрессирования ХЗВ.

Полученные знания о таком влиянии помогут практическому врачу в выборе безопасных антигипертензивных препаратов при коморбидности АГ и ХЗВ у мужчин трудоспособного возраста, тем самым оптимизировав прогноз жизни и здоровья наиболее социально активной группы населения.

**Цель исследования** – изучить гемодинамические эффекты комбинации блокатора кальциевых каналов (БМК) и ингибитора ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) при физической нагрузке у мужчин с АГ и ХЗВ.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объект исследования – мужчины трудоспособного возраста (30–50 лет) с неконтролируемой АГ и наличием ХЗВ. Объем выборки 46 человек. Предмет исследования – системная и периферическая венозная гемодинамика нижних конечностей при физической нагрузке в процессе АГТ. Тип исследования – динамический с вмешательством (фармакологическое лечение и физическая нагрузка). Выбывших пациентов за время исследования не было. Критерий включения: мужчины 30–50 лет с неконтролируемой АГ на момент госпитализации (САД > 140 мм рт. ст. и/или ДАД > 90 мм рт. ст.) [1]. Критериями невключения в данное исследование были: гипертонический криз; ортостатическая гипотензия; цереброваскулярные болезни; хронические болезни почек; переломы и операции на нижних конечностях; травмы центральной и периферической нервной системы; ИБС; онкологические заболевания; эндокринная патология (сахарный диабет, гипотиреоз, заболевания надпочечников); перенесенные острые респираторно-вирусные инфекции в течение последних 2 нед.; дифференцированные дисплазии соединительной ткани; анеми; гепатиты и цирроз печени; профессиональные спортсмены; употребление наркотиков.

Критерии включения и исключения из исследования подтверждены результатами медицинского обследования в стационаре. Поскольку наблюдаемые нами пациенты являются сотрудниками органов МВД, то неконтролируемая АГ в амбулаторных условиях явилась основанием для госпитализации и подбора методов лечения.

Медиана возраста 46 мужчин была 42 (37–46) года, индекса массы тела – 29 (27–31) кг/м<sup>2</sup>. Продолжительность АГ по данным медицинской документации – 4 (1–7) года. Медиана САД на начало исследования составила 161 (150–160) мм рт. ст., диастолическое артериальное давление (ДАД) – 100 (91–104) мм рт. ст. АГ 1-й степени зафиксирована у 12 человек, 2-й степени – у 32, АГ 3-й степени – у 2 пациентов. АГ I стадии отмечена у 24 человек, II стадии – у 22 человек (бессимптомное поражение органов-мишеней в виде изолированного утолщения стенки сонных артерий или наличия бляшки отмечено у 10 человек; гипертрофия левого желудочка как изолированный признак выявлена у 8 пациентов; сочетанное проявление утолщения стенки сонной артерии и гипертрофии левого желудочка зафиксировано у 4 человек). Пациенты с АГ III стадии (наличие сердечно-сосудистых заболеваний, цереброваскулярных болезней, хронических болезней почек) не были зарегистрированы.

На постоянный прием антигипертензивных препаратов в амбулаторных условиях указали (со слов больных) 11 пациентов (24%): 6 пациентов из группы без ХЗВ и 5 пациентов с ХЗВ. Антигипертензивные препараты, которыми пользовались пациенты до госпитализации, мы не оценивали, т. к. АГ у всех пациентов была неконтролируемой, а АГТ – неэффективной. Накануне госпитализации пациентов неэффективная АГТ была полностью отменена. 8 (17%) пациентов ранее уже были госпитализированы по поводу неконтролируемой АГ. 43 пациента (93%) отмечают у себя продолжительность рабочего дня более 8 ч и в связи с особенностями профессиональной деятельности 10 (7–12) часов в день вынуждены находиться на ногах.

АГ диагностировали у пациентов, проходящих в госпитале стационарное лечение по поводу неконтролируемой АГ, на основании критериев ESH/ESC от 2018 г. [1]. Для выполнения цели исследования все пациенты были разделены на две группы: без ХЗВ (23 человека) и с ХЗВ (23 человека). Данные группы не имели отличий по возрасту – 41 (37–47) год в группе пациентов без ХЗВ и 43 (39–45) – у пациентов с ХЗВ ( $p = 0,69$ ), величине САД – 152 (147–162) мм рт. ст. для группы без ХЗВ и 148 (144–152) мм рт. ст. для пациентов с ХЗВ ( $p = 0,07$ ), а также ДАД – 92 (85–98) мм рт. ст. у пациентов без ХЗВ и 95 (92–98) мм рт. ст. у пациентов с ХЗВ ( $p = 0,11$ ).

ХЗВ выявляли при объективном осмотре обеих ног по классификации CEAP [7]. Зарегистрированы следующие формы: С1 (телеангиэктазии или ретикулярные вены) зафиксированы у 14 пациентов (22%), С2 (варикозно-измененные подкожные вены) – у 9 (19,5%). Другие проявления (С3, С4; С5 и С6) отмечены не были. Параметры венозного кровообращения оценивали с помощью ультразвукового сканера iU22 xMatrix (Phillips, США, 2014 г.) в поверхностных и глубоких венах левой ноги. Изучали диаметр, площадь просвета вены и скорость кровотока в большой (БПВ) и малой (МПВ) поверхностных венах, общей бедренной вене (ОБВ), задней большеберцовой (ЗББВ) в стандартных «ультразвуковых окнах» [8]. Периферическое венозное давление (ПВД) оценивали по результатам одновременного ультразвукового скани-

рования левой БПВ и осциллометрической тонометрии на голени [9].

Оценивали САД и ДАД в день поступления пациентов в стационар в покое (сидя, после 5 мин отдыха) и после 14-дневной АГТ, в день выписки из стационара. Измерение выполняли на левом плече осциллометрическим методом с помощью тонометра A&D UA-777 (AND, Япония, 2017 г.).

В качестве стандартной физической нагрузки использовали пробу J.E. Ruffier (в положении стоя 30 приседаний за 45 с) [10]. Пробу у каждого пациента выполняли в первый день госпитализации и повторно в день выписки из стационара.

Измерение параметров кровообращения, в т. ч. проведение ангиоскопии, при физической нагрузке затруднено, поэтому данный протокол предполагал выполнение измерения параметров кровообращения дважды: сначала в покое (лежа, после 5 мин отдыха) и повторно, максимально быстро (в течение 1–2 мин сразу же после нагрузки), в положении лежа на кушетке. Данная методика основана на предположении о том, что нарушения кровообращения сохраняются достаточно долго после прекращения нагрузки и смогут быть обнаружены в фазу восстановления, что соответствует современным требованиям ESC [11].

Продолжительность АГТ в стационаре составляла 14 дней в виде ежедневного контролируемого приема комбинации лекарств: БКК (амлодипин, суточная доза 5 мг) и ингибитора АПФ (лизиноприл, суточная доза 10 мг), что соответствовало рекомендациям ESH/ESC от 2018 г. [1]. Противопоказаний для применения данных препаратов у наблюдаемых пациентов не зарегистрировано. Выбывших из исследования не было. Работа выполнена на базе госпиталя ФКУЗ «МСЧ МВД России по Пермскому краю», период исследования 2018–2020 гг.

**Статистический анализ.** Необходимый объем выборки каждой группы пациентов настоящего исследования (для количественных параметров) рассчитан с использованием программы BIOSTAT (версия 4.03, ИД «Практика», Москва) на основании заданной нами мощности исследования (95%), альфа-уровня – порогового уровня статистической значимости (0,01), а также разности средних величин и стандартного отклонения изучаемых значений в полученной выборке.

С помощью программы Statistica 6.1 (StatSoft-Russia, 2009 г.) оценивали нормальность распределения вариационных рядов с помощью критерия Н. Лиллиефорса, который подтвердил их асимметрию ( $p < 0,05$ ). Количественные результаты представлены в виде медианы (Me) со значениями первого ( $Q_1$ ) и третьего ( $Q_3$ ) квартилей. Сравнительный анализ между зависимыми группами выполнен с помощью критерия Вилкоксона, между независимыми группами – с помощью U-критерия Манна – Уитни. Различия статистически значимыми считали при  $p < 0,05$ .

**Этические вопросы.** Этическим комитетом ПГМУ были утверждены дизайн, протокол исследования и информированное согласие пациента на участие в исследовании (протокол №11 от 26.12.2018 г.). Все участники дали письменное информированное согласие на проведение обследования до начала исследования.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У пациентов без ХЗВ физическая нагрузка до лечения сопровождается снижением САД и ПВД, повышением ДАД, что сочетается с увеличением диаметра и площади просвета в БПВ, МПВ, ОБВ (в 2,6 раза) и ЗББВ. Скорость кровотока в данной группе пациентов при нагрузке характеризуется двукратным снижением только в ОБВ, в других венах изменений скорости не отмечено (табл. 1). У пациентов с ХЗВ до стационарного лечения реакция на нагрузку характеризуется увеличением САД, снижением ДАД и ПВД, дилатацией всех вен и снижением скорости кровотока, что в большей степени отмечено в ОБВ, где увеличение площади просвета составило 2,7 раза и снижение скорости кровотока 2,0 раза.

На фоне терапии пациенты с АГ без ХЗВ отреагировали на физическую нагрузку повышением ДАД и снижением ПВД, увеличением диаметра МПВ, диаметра и площади

просвета ОБВ. Изменений САД не отмечено. Скорость кровотока снизилась в ОБВ, но увеличилась в ЗББВ. В других венах кровоток оказался неизменным (табл. 2).

У пациентов с АГ и ХЗВ после АГТ при физической нагрузке зафиксировано повышение САД, ДАД и снижение ПВД, что сопровождалось увеличением диаметра и площади просвета всех вен и снижением скорости кровотока в БПВ, ОБВ и ЗББВ. В МПВ скорость кровотока не отреагировала на физическую нагрузку. В обеих группах венодилатация и снижение скорости кровотока не были такими значительными, как до лечения. Необходимо отметить, что при АГ с ХЗВ выраженность снижения скорости кровотока при нагрузке во время АГТ была значительно меньше, чем у пациентов с АГ без ХЗВ.

В результате лечения 43 пациента достигли показателей первого целевого офисного уровня САД (<140 ммрт.ст.). Из них пациентов без ХЗВ было 22 человека, с ХЗВ – 21 человек.

● **Таблица 1.** Результаты сравнения динамики параметров кровообращения при физической нагрузке у пациентов с АГ без ХЗВ и пациентов с АГ и ХЗВ до начала АГТ

● **Table 1.** Results of comparing the changes in circulation parameters under physical exertion in patients with hypertension without chronic venous disease and in patients with hypertension and chronic venous disease prior to initiation of antihypertensive therapy

Параметр/Вена	Пациенты с АГ без ХЗВ (n = 23)			Пациенты с АГ и ХЗВ (n = 23)		
	Покой	Физическая нагрузка	p	Покой	Физическая нагрузка	p
	Me (Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )			Me (Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )		
САД, мм рт. ст.	152 (147–162)	144 (137–163)	0,025	148 (144–152)	150 (140–154)	0,011
ДАД, мм рт. ст.	92 (85–98)	94 (89–100)	0,068	95 (92–98)	94 (90–98)	0,018
ПВД, мм рт. ст.	23 (20–31)	15 (12–23)	0,00011	30 (24–34)	18 (15–22)	0,011
БПВ, левая						
Ø, мм	3,1 (2,7–3,3)	3,5 (3,1–3,8)	0,0028	3,3 (3,0–3,5)	3,8 (3,4–4,2)	0,000093
S, мм <sup>2</sup>	7,1 (5,9–8,4)	9,2 (7,5–11,1)	0,017	8,6 (7,0–9,7)	11,4 (9,2–14,0)	0,00016
V, см/с	7,9 (6,4–9,8)	7,1 (6,1–8,7)	0,17	9,8 (8,7–12,1)	8,0 (6,7-8,8)	0,00046
МПВ, левая						
Ø, мм	2,1 (1,9–5,5)	2,6 (2,1–7,6)	0,011	2,2 (2,0–4,8)	2,8 (2,2–7,3)	0,000027
S, мм <sup>2</sup>	3,5 (2,9–7,5)	5,1 (3,6–7,2)	0,017	4,3 (3,4–10,2)	6,2 (3,7–7,0)	0,00098
V, см/с	6,7 (5,9–7,8)	6,4 (5,4–7,2)	0,59	7,5 (6,2–8,6)	6,7 (6,1–7,9)	0,12
ОБВ, левая						
Ø, мм	7,6 (7,0–8,9)	12,5 (11,7–13,2)	0,000027	7,9 (6,9–8,6)	13,0 (11,3–14,0)	0,000027
S, мм <sup>2</sup>	45,2 (40,3–61,7)	118,8 (100,3–135,8)	0,000060	49,0 (37,8–58,0)	133,1 (100,5–153,9)	0,000027
V, см/с	26,3 (20,3–38,0)	11,9 (9,4–15,1)	0,000027	28,9 (24,2–38,9)	14,1 (10,1–17,7)	0,000027
ЗББВ, левая						
Ø, мм	2,7 (2,4–3,1)	3,2 (2,8–3,5)	0,0011	2,8 (2,4–3,0)	3,1 (2,9–3,5)	0,00044
S, мм <sup>2</sup>	5,6 (4,7–7,6)	8,0 (6,1–9,4)	0,24	6,2 (4,5–6,9)	7,7 (6,7–9,5)	0,00041
V, см/с	7,7 (6,0–9,8)	6,7 (5,7–8,0)	0,07	8,7 (7,4–10,6)	8,0 (6,4–8,7)	0,0074

Примечание. БПВ – большая поверхностная вена, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЗББВ – задняя большеберцовая вена, МПВ – малая подкожная вена, ОБВ – общая бедренная вена, ПВД – периферическое венозное давление, САД – систолическое артериальное давление, Me – медиана, Q – перцентиль, Ø – диаметр вены, S – площадь просвета вены, V – скорость кровотока, p – уровень значимости различия.

● **Таблица 2.** Результаты сравнения динамики параметров кровообращения при физической нагрузке у пациентов с АГ без ХЗВ и у пациентов с АГ и ХЗВ через 14 дней АГТ

● **Table 2.** Results of comparing the changes in circulation parameters under physical exertion in patients with hypertension without chronic venous disease and in patients with hypertension and chronic venous disease 14 days after antihypertensive therapy

Параметр/вена	Пациенты с АГ без ХЗВ (n = 23)			Пациенты с АГ и ХЗВ (n = 23)		
	Покой	Физическая нагрузка	p	Покой	Физическая нагрузка	p
САД, мм рт. ст.	124 (120–131)	130 (119–134)	0,38	122 (120–124)	127 (121–131)	0,029
ДАД, мм рт. ст.	78 (76–83)	81 (76–93)	0,020	78 (75–83)	84 (76–86)	0,022
ПВД, мм рт. ст.	15 (12–24)	12 (10–18)	0,00077	18 (15–22)	15 (11–18)	0,000027
БПВ, левая						
Ø, мм	3,5 (3,1–3,8)	3,6 (3,2–3,9)	0,14	3,8 (3,4–4,2)	4,0 (3,5–4,8)	0,0022
S, мм <sup>2</sup>	9,2 (7,5–11,1)	10,0 (7,9–12,0)	0,17	11,4 (9,2–14,0)	12,4 (9,8–18,3)	0,00012
V, см/с	7,1 (6,1–8,7)	7,3 (6,6–8,6)	0,24	8,0 (6,7–8,8)	7,1 (5,9–8,0)	0,0046
МПВ, левая						
Ø, мм	2,6 (2,1–7,6)	2,8 (2,1–6,2)	0,0077	2,8 (2,2–7,3)	2,5 (2,3–9,4)	0,0026
S, мм <sup>2</sup>	5,1 (3,6–7,2)	6,2 (3,4–8,1)	0,21	6,2 (3,7–7,0)	5,0 (4,0–7,1)	0,0031
V, см/с	6,4 (5,4–7,2)	6,9 (5,9–7,7)	0,59	6,7 (6,1–7,9)	6,5 (6,1–7,1)	0,43
ОБВ, левая						
Ø, мм	12,5 (11,7–13,2)	12,9 (11,6–13,6)	0,000027	13,0 (11,3–14,0)	14,0 (13,0–14,8)	0,000027
S, мм <sup>2</sup>	118,8 (100,3–135,8)	130,7 (105,7–146,9)	0,000027	133,1 (100,5–153,9)	153,1 (131,7–172,0)	0,000027
V, см/с	11,9 (9,4–15,1)	10,6 (9,5–12,8)	0,000027	14,1 (10,1–17,7)	14,0 (10,9–15,3)	0,00016
ЗББВ, левая						
Ø, мм	3,2 (2,8–3,5)	3,1 (2,7–3,6)	0,18	3,1 (2,9–3,5)	3,4 (3,0–3,7)	0,00052
S, мм <sup>2</sup>	8,0 (6,1–9,4)	7,5 (5,7–10,0)	0,10	7,7 (6,7–9,5)	9,1 (7,3–10,8)	0,002
V, см/с	6,7 (5,7–8,0)	6,8 (5,8–8,1)	0,043	8,0 (6,4–8,7)	7,0 (5,8–7,3)	0,014

Примечание. БПВ – большая поверхностная вена, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЗББВ – задняя большеберцовая вена, МПВ – малая подкожная вена, ОБВ – общая бедренная вена, ПВД – периферическое венозное давление, САД – систолическое артериальное давление, Me – медиана, Q – перцентиль, Ø – диаметр вены, S – площадь просвета вены, V – скорость кровотока, p – уровень значимости различия.

Проанализировав результаты сравнения изучаемых параметров пациентов без ХЗВ и с ХЗВ при физической нагрузке после 14-дневного стационарного лечения, мы не отметили различий по уровню САД, ДАД и ПВД. Различия характеризовались большим диаметром и площадью просвета БПВ и ОБВ и большей скоростью кровотока в ОБВ у пациентов с АГ и ХЗВ, чем в группе без ХЗВ. Другие изучаемые нами параметры не имели различий (табл. 3).

## ОБСУЖДЕНИЕ

На основании результатов некоторых исследований [12–14] мы предполагали у пациентов с АГ и ХЗВ негативное воздействие комбинированной АГТ на центральную и периферическую гемодинамику при физической нагрузке в виде значительного снижения САД, ДАД, ПВД, чрезмерной венодилатации и значительного

падения скорости кровотока, что подтвердится при сравнении с группой пациентов с АГ без ХЗВ после 14-дневной АГТ. Физическая нагрузка в данном исследовании используется как физиологический тест, соответствующий повседневной физической нагрузке у мужчин трудоспособного возраста, позволяющей наиболее объективно оценить клинические эффекты комбинированной АГТ на гемодинамику, в т. ч. венозного кровообращения нижних конечностей. Нагрузка включает в себя не только ортостаз, но и изменение активности автономной нервной системы, активацию системной и периферической гемодинамики. Изменение кровотока вен нижних конечностей на физической нагрузке происходит за счет активизации работы мышечно-венозной помпы, что способствует опорожнению венозного русла, повышению артериовенозного градиента и улучшению перфузии тканей [15–17]. Поэтому эффект АГТ, в т. ч. на резервные возможности гемодинамики при



● **Таблица 3.** Результаты сравнения параметров кровообращения между пациентами с АГ без ХЗВ и пациентами с АГ и ХЗВ при физической нагрузке через 14 дней АГТ

● **Table 3.** Results of comparing circulation parameters between patients with hypertension without chronic venous disease and patients with hypertension and chronic venous disease under physical exertion 14 days after antihypertensive therapy

Параметр/вена	Пациенты с АГ без ХЗВ (n = 23)	Пациенты с АГ и ХЗВ (n = 23)	p
	Me (Q <sub>1</sub> -Q <sub>3</sub> )		
САД, мм рт. ст.	130 (119–134)	127 (121–131)	0,68
ДАД, мм рт. ст.	81 (76–93)	84 (76–86)	0,79
ПВД, мм рт. ст.	12 (10–18)	15 (11–18)	0,85
БПВ, левая			
Ø, мм	3,6 (3,2–3,9)	4,0 (3,5–4,8)	0,017
S, мм <sup>2</sup>	10,0 (7,9–12,0)	12,4 (9,8–18,3)	0,014
V, см/с	7,3 (6,6–8,6)	7,1 (5,9–8,0)	0,16
МПВ, левая			
Ø, мм	2,8 (2,1–6,2)	2,5 (2,3–9,4)	0,45
S, мм <sup>2</sup>	6,2 (3,4–8,1)	5,0 (4,0–7,1)	0,44
V, см/с	6,9 (5,9–7,7)	6,5 (6,1–7,1)	0,85
ОБВ, левая			
Ø, мм	12,9 (11,6–13,6)	14,0 (13,0–14,8)	0,0031
S, мм <sup>2</sup>	130,7 (105,7–146,9)	153,1 (131,7–172,0)	0,0033
V, см/с	10,6 (9,5–12,8)	14,0 (10,9–15,3)	0,017
ЗББВ, левая			
Ø, мм	3,1 (2,7–3,6)	3,4 (3,0–3,7)	0,16
S, мм <sup>2</sup>	7,5 (5,7–10,0)	9,1 (7,3–10,8)	0,17
V, см/с	6,8 (5,8–8,1)	7,0 (5,8–7,3)	0,97

Примечание. БПВ – большая поверхностная вена, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЗББВ – задняя большеберцовая вена, МПВ – малая подкожная вена, ОБВ – общая бедренная вена, ПВД – периферическое венозное давление, САД – систолическое артериальное давление, Me – медиана, Q – перцентиль, Ø – диаметр вены, S – площадь просвета вены, V – скорость кровотока, p – уровень значимости различия.

физиологической нагрузке, представлял для нас большой клинический интерес.

Наше исследование показало, что до лечения изменения гемодинамики при нагрузке в обеих группах были почти идентичны между собой и характеризовались венозной дилатацией и снижением скорости кровотока. Выявленные между группами различия реакции САД, ДАД и венозного кровотока (при ХЗВ чаще регистрировали случаи дилатации вен и снижения скорости кровотока) обусловлены, как мы предполагаем, преобладанием парасимпатикотонии у пациентов с АГ и ХЗВ [5, 18], а также коморбидностью АГ и ХЗВ [5, 19], что было выявлено в других исследованиях.

Если до лечения пациенты без ХЗВ и с ХЗВ отреагировали на нагрузку дилатацией всех вен, то к окончанию госпитального этапа АГТ дилатация в группе без ХЗВ при нагрузке отмечена лишь в двух венах, тогда как пациенты с АГ и ХЗВ отреагировали на нагрузку так же, как

и до лечения, – тотальной дилатацией. Мы отмечаем, что физическая нагрузка при АГТ у пациентов с АГ и ХЗВ характеризуется большими изменениями как системной гемодинамики, так и кровообращения вен нижних конечностей, чем в группе без ХЗВ. Это различие мы объясняем теми же причинами, что и до лечения [5, 20]. Важно отметить, что АГТ привела к значительному уменьшению выраженности изменений гемодинамики при проводимой пробе в обеих группах, что подтверждается отсутствием при нагрузке значительных (двукратных) различий диаметра, площади просвета и скорости кровотока в ОБВ, зафиксированных до лечения. Этот факт мы можем отнести к первому положительному эффекту АГТ.

Сравнение параметров гемодинамики между группами при нагрузке через 14 дней АГТ показало, что дилатация вен в группе АГ с ХЗВ сохраняется, но уже не является тотальной. Предполагаем, что этот факт можно также оценить как второй положительный эффект АГТ на венозный кровоток нижних конечностей у пациентов с АГ и ХЗВ.

Сохранившуюся после госпитального этапа лечения при нагрузке дилатацию крупных вен у пациентов с ХЗВ авторы не рассматривают как побочный эффект или осложнение использования комбинации ингибитора АПФ и БКК, несмотря на разные фармакологические механизмы расширения сосудов [4, 21], т. к. нами не использовались максимальные дозировки препаратов, вызывающие негативные эффекты на венозный кровоток [22]. Наличие дилатации вен при применении АГТ у пациентов с ХЗВ по сравнению с пациентами без ХЗВ авторы объясняют измененной при ХЗВ чувствительностью вен к АГТ [15], вызванной морфологическими изменениями (флебодистрофия и флебодисплазия, воспаление гладкомышечных и эндотелиальных клеток венозной стенки), которые обусловлены существующей флебогипертензией, поддерживаемой АГ [23]. АГТ при нагрузке в обеих группах привела к снижению, нормализации и идентичности САД, ДАД и ПВД, а в группе с ХЗВ привела к ускоренному кровотоку в главном венозном сосуде бедра – ОБВ, что авторы считают проявлением адекватной адаптивной реакцией венозного кровотока на физическую нагрузку и оценивают ускорение кровотока как третий положительный эффект АГТ при АГ и ХЗВ.

Таким образом, АГТ в виде комбинированной терапии БКК и ингибитором АПФ у пациентов с ХЗВ сопровождается нормализацией параметров гемодинамики – САД, ДАД и ПВД, а также минимальным снижением скорости кровотока, уменьшением выраженности колебаний параметров гемодинамики при физической нагрузке и является положительным клиническим эффектом АГТ у пациентов с АГ и ХЗВ, который необходимо использовать для профилактики сердечно-сосудистых осложнений.

Перечисленные положительные эффекты очень важны для мужчин трудоспособного возраста, которые подвержены интенсивным физическим нагрузкам. Авторы считают целесообразным оценку рисков нарушений венозного кровообращения нижних конечностей

у пациентов с АГ и ХЗВ, для чего необходима регулярная ангиоскопия вен нижних конечностей как в покое, так и при физической нагрузке. В случае выявления или ухудшения гемодинамики в процессе АГТ необходимо временное или постоянное применение компрессионной терапии и дозированной ходьбы для профилактики нарушений венозного кровообращения [24, 25]. Результаты настоящего исследования показывают важность новых знаний о рисках нарушений венозного кровообращения нижних конечностей при коморбидности АГ и ХЗВ не только на этапе установления диагноза АГ, но и во время АГТ.

## ВЫВОДЫ

После 14-дневной АГТ в условиях стационара у пациентов с АГ без ХЗВ и пациентов с АГ и ХЗВ при физической нагрузке отмечается нормализация САД, ДАД, ПВД, значительное уменьшение выраженности дилатации вен и снижение скорости кровотока. Для пациентов с ХЗВ после АГТ при физической нагрузке характерен больший диаметр и площадь просвета вен, ускоренный венозный кровоток.



Поступила / Received 28.03.2021

Поступила после рецензирования / Revised 30.04.2021

Принята в печать / Accepted 03.05.2021

## Список литературы

- Williams B., Mancia G., Spiering W., Rosei E., Azizi M., Burnier M. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J*. 2018;39(33):3021–3104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>.
- Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Баранова Е.И. и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(3):3786. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>.
- Yang Z., Arnet U., von Segesser L., Siebenmann R., Turina M., Lüscher T.F. Different effects of angiotensin-converting enzyme inhibition in human arteries and veins. *J Cardiovasc Pharmacol*. 1993;22:17–22. <https://doi.org/10.1097/00005344-199322005-00004>.
- Bevilacqua M., Vago T., Rogolino A., Conci F., Santoli E., Norbiato G. Affinity of angiotensin I-converting enzyme (ACE) inhibitors for N- and C-binding sites of human ACE is different in heart, lung, arteries, and veins. *J Cardiovasc Pharmacol*. 1996;28(4):494–499. <https://doi.org/10.1097/00005344-199610000-00003>.
- Баев В.М., Баранов Т.Ф., Шмелева С.А. Коморбидность артериальной гипертензии и хронических заболеваний вен у мужчин. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(3):27–32. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3258>.
- Mendoza E., Amsler F., Kalodiki E. Correlation between GSV diameter and varicose clinics. *Phlebologie*. 2016;45(1):29–35. <https://doi.org/10.12687/phleb2291-1-2016>.
- Rabe E., Pannier F. Clinical, aetiological, anatomical and pathological classification (CEAP): «gold standard» and limits. *Phlebology: J Ven Dis*. 2012;27(1):114–118. <https://doi.org/10.1258/phleb.2012.012s19>.
- Чуриков Д.А., Кириенко А.И. *Ультразвуковая диагностика болезней вен*. М.: Литтерра; 2016. 176 с.
- Kostera M., Amann-Vestia B.R., Husmann M., Jacomella V., Meier T.O., Jeanneret C. et al. Non-invasive pressure measurement of the great saphenous vein in healthy controls and patients with venous insufficiency. *Clin Hemor Micr*. 2013;54(3):325–332. <https://doi.org/10.3233/CH-131737>.
- Ruffier J.E. Considérations sur l'indice de résistance du cœur à l'effort. *Med Educ Phys Sport*. 1951;3(7):7–12. (In French.)
- Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A., Kasprzak J., Lancellotti P., Poldermans D. et al. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur J Echocardiogr*. 2008;9(4):415–437. <https://doi.org/10.1093/ejehocardi/jen175>.
- Morbio A.P., Sobreira M.L., Rollo H.A. Correlation between the intensity of venous reflux in the saphenofemoral junction and morphological changes of the great saphenous vein by duplex scanning in patients with primary varicosis. *Int Angiol*. 2010;29(4):323–330. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20671650/>.
- Barros B.C.S., Araujo A., Magalhães C.E.V., Barros R.L.S., Fiorelli S.K.A., Gatts R.F. Efficacy of varicose vein surgery with preservation of the great saphenous vein. *Rev Col Bras Cir*. 2015;42(2):111–115. <https://doi.org/10.1590/0100-69912015002008>.
- Gibson K., Meissner M., Wright D. Great saphenous vein diameter does not correlate with worsening quality of life scores in patients with great saphenous vein incompetence. *J Vasc Surg*. 2012;56(6):1634–1641. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.02.065>.
- Стойко Ю.М., Кириенко А.И., Затевахин И.И., Покровский А.В., Карпенко А.А., Золотухин И.А. и др. Российские клинические рекомендации по диагностике и лечению хронических заболеваний вен. *Флебология*. 2018;12(3):146–240. <https://doi.org/10.17116/flebo20187031146>.
- Mallick R., Lal B.K., Daugherty C. Relationship between patient-reported symptoms, limitations in daily activities, and psychological impact in varicose veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2017;5(2):224–237. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2016.11.004>.
- Hall J.E. *Guyton and Hall textbook of medical physiology*. 13th ed. Philadelphia: Elsevier Inc.; 2016. 1168 p.
- Bergan JJ., Pascarella L., Schmid-Schönbein G.W. Pathogenesis of primary chronic venous disease: Insights from animal models of venous hypertension. *J Vasc Sur*. 2008;47(1):183–192. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.09.028>.
- Raju S., Knight A., Lamanilao L., Pace N., Jones T. Peripheral venous hypertension in chronic venous disease. *J Vasc Sur: Ven Lym Dis*. 2019;7(5):706–714. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.03.006>.
- Баев В.М., Баранов Т.Ф., Шмелева С.А. Выраженная парасимпатикотония у мужчин с артериальной гипертензией сопровождается увеличением частоты признаков хронических заболеваний вен. *Российский кардиологический журнал*. 2019;1(1):52–55. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-1-52-55>.
- Raffetto J.D., Qiao X., Beauregard K.G., Tanbe A.F., Kumar A., Mam V., Khalil R.A. Functional Adaptation of Venous Smooth Muscle Response to Vasoconstriction in Proximal, Distal and Varix Segments of Varicose Veins. *J Vasc Surg*. 2010;51(4):962–971. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20347695>.
- Godfraind T. Discovery and Development of Calcium Channel Blockers. *Front Pharmacol*. 2017;8:286. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00286>.
- Klabunde R.E. *Cardiovascular Physiology Concepts*. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 256 p.
- Youn Y.J., Lee J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med*. 2019;34(2):269–283. <https://doi.org/10.3904/kjim.2018.230>.
- Araujo D.N., Ribeiro C., Maciel A., Bruno S.S., Fregonezi G.A., Dias F. Physical exercise for the treatment of non-ulcerated chronic venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;(12):1–9. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010637>.

## References

- Williams B., Mancia G., Spiering W., Rosei E., Azizi M., Burnier M. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J*. 2018;39(33):3021–3104. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy339>.
- Kobalava Zh.D., Konradi A.O., Nedogoda S.V., Shlyakhto E.V., Arutyunov G.P., Baranova E.I. et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(3):3786. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>.
- Yang Z., Arnet U., von Segesser L., Siebenmann R., Turina M., Lüscher T.F. Different effects of angiotensin-converting enzyme inhibition in human arteries and veins. *J Cardiovasc Pharmacol*. 1993;22:17–22. <https://doi.org/10.1097/00005344-199322005-00004>.
- Bevilacqua M., Vago T., Rogolino A., Conci F., Santoli E., Norbiato G. Affinity of angiotensin I-converting enzyme (ACE) inhibitors for N- and C-binding

- sites of human ACE is different in heart, lung, arteries, and veins. *J Cardiovasc Pharmacol.* 1996;28(4):494–499. <https://doi.org/10.1097/00005344-199610000-00003>.
5. Baev V.M., Vagapov T.F., Shmeleva S.A. Comorbidity of hypertension and chronic venous disease in men. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal = Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(3):27–32. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3258>.
  6. Mendoza E., Amsler F., Kalodiki E. Correlation between GSV diameter and varicose clinics. *Phlebologie.* 2016;45(1):29–35. <https://doi.org/10.12687/phleb2291-1-2016>.
  7. Rabe E., Pannier F. Clinical, aetiological, anatomical and pathological classification (CEAP): «gold standard» and limits. *Phlebology: J Ven Dis.* 2012;27(1):114–118. <https://doi.org/10.1258/phleb.2012.012s19>.
  8. Churikov D.A., Kirienko A.I. *Ultrasound diagnosis of vein diseases.* Moscow: Litterra; 2016. 176 p. (In Russ.).
  9. Kostera M., Amann-Vestia B.R., Husmann M., Jacomella V., Meier T.O., Jeanneret C. et al. Non-invasive pressure measurement of the great saphenous vein in healthy controls and patients with venous insufficiency. *Clin Hemor Micr.* 2013;54(3):325–332. <https://doi.org/10.3233/CH-131737>.
  10. Ruffier J.E. Considérations sur l'indice de résistance du cœur à l'effort. *Med Educ Phys Sport.* 1951;3(3):7–12. (In French.)
  11. Sicari R., Nihoyannopoulos P., Evangelista A., Kasprzak J., Lancellotti P., Poldermans D. et al. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur J Echocardiogr.* 2008;9(4):415–437. <https://doi.org/10.1093/ejehocad/jen175>.
  12. Morbio A.P., Sobreira M.L., Rollo H.A. Correlation between the intensity of venous reflux in the saphenofemoral junction and morphological changes of the great saphenous vein by duplex scanning in patients with primary varicosis. *Int Angiol.* 2010;29(4):323–330. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20671650/>
  13. Barros B.C.S., Araujo A., Magalhães C.E.V., Barros R.L.S., Fiorelli S.K.A., Gatts R.F. Efficacy of varicose vein surgery with preservation of the great saphenous vein. *Rev Col Bras Cir.* 2015;42(2):111–115. <https://doi.org/10.1590/0100-69912015002008>.
  14. Gibson K., Meissner M., Wright D. Great saphenous vein diameter does not correlate with worsening quality of life scores in patients with great saphenous vein incompetence. *J Vasc Surg.* 2012;56(6):1634–1641. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2012.02.065>.
  15. Stoyko YU.M., Kiriienko A.I., Zatevakhin I.I., Pokrovskiy A.V., Karpenko A.A., Zolotukhin I.A. et al. Diagnostics and Treatment of Chronic Venous Disease: Guidelines of Russian Phlebological Association. *Flebologiya.* 2018;12(3):146–240. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/flebo20187031146>.
  16. Mallick R., Lal B.K., Daugherty C. Relationship between patient-reported symptoms, limitations in daily activities, and psychological impact in varicose veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord.* 2017;5(2):224–237. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2016.11.004>.
  17. Hall J.E. *Guyton and Hall textbook of medical physiology.* 13<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Inc.; 2016. 1168 p.
  18. Bergan JJ., Pascarella L., Schmid-Schönbein G.W. Pathogenesis of primary chronic venous disease: Insights from animal models of venous hypertension. *J Vasc Sur.* 2008;47(1):183–192. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.09.028>.
  19. Raju S., Knight A., Lamanilao L., Pace N., Jones T. Peripheral venous hypertension in chronic venous disease. *J Vascul Sur: Ven Lym Dis.* 2019;7(5):706–714. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2019.03.006>.
  20. Baev V.M., Vagapov T.F., Shmeleva S.A. Severe parasympathicotonia in men with hypertension is accompanied by an increase in the chronic venous diseases' signs. *Rossiiskij kardiologicheskij zhurnal = Russian Journal of Cardiology.* 2019;1(1):52–55. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2019-1-52-55>.
  21. Raffetto J.D., Qiao X., Beauregard K.G., Tanbe A.F., Kumar A., Mam V., Khalil R.A. Functional Adaptation of Venous Smooth Muscle Response to Vasoconstriction in Proximal, Distal and Varix Segments of Varicose Veins. *J Vasc Surg.* 2010;51(4):962–971. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20347695/>.
  22. Godfraind T. Discovery and Development of Calcium Channel Blockers. *Front Pharmacol.* 2017;8:286. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00286>.
  23. Klabunde R.E. *Cardiovascular Physiology Concepts.* Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 256 p.
  24. Youn Y.J., Lee J. Chronic venous insufficiency and varicose veins of the lower extremities. *Korean J Intern Med.* 2019;34(2):269–283. <https://doi.org/10.3904/kjim.2018.230>.
  25. Araujo D.N., Ribeiro C., Maciel A., Bruno S.S., Fregonezi G.A., Dias F. Physical exercise for the treatment of non-ulcerated chronic venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;(12):1–9. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010637>.

### Информация об авторах:

**Летягина Светлана Витальевна**, врач отделения ультразвуковой диагностики, Медико-санитарная часть Министерства внутренних дел Российской Федерации по Пермскому краю; 614064, Россия, Пермь, ул. Героев Хасана, д. 47а; [sveet.l@yandex.ru](mailto:sveet.l@yandex.ru)

**Баев Валерий Михайлович**, д.м.н., профессор кафедры анестезиологии, реаниматологии и скорой медицинской помощи, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614000, Россия, Пермь, ул. Петropавловская, д. 26; [vmbaev@hotmail.com](mailto:vmbaev@hotmail.com)

**Агафонова Татьяна Юрьевна**, к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней №1, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера; 614000, Россия, Пермь, ул. Петropавловская, д. 26; [agaf74@mail.ru](mailto:agaf74@mail.ru)

### Information about the authors:

**Svetlana V. Letyagina**, Doctor of the Ultrasound Department, Hospital of the Police of Russia on the Perm Edge; 47a, Geroev Khasana St., Perm, 614064, Russia; [sveet.l@yandex.ru](mailto:sveet.l@yandex.ru)

**Valeryi M. Baev**, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Medicine, Vagner Perm State Medical University; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia; [vmbaev@hotmail.com](mailto:vmbaev@hotmail.com)

**Tatyana Y. Agafonova**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Propaedeutics of Internal Medicine No. 1; Vagner Perm State Medical University; 26, Petropavlovskaya St., Perm, 614990, Russia; [agaf74@mail.ru](mailto:agaf74@mail.ru)