

ISSN 1607-419X  
ISSN 2411-8524 (Online)  
УДК: 616.12-008.331.1-053.8



## Факторы, ассоциированные с развитием артериальной гипертензии в 10-летнем отдаленном периоде у людей в возрасте до 45 лет

С. Р. Ледовских, Л. В. Щербакова, Д. В. Денисова,  
В. С. Шрамко, О. В. Пушкина, Ю. И. Рагино  
Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирск, Россия

**Контактная информация:**  
Ледовских София Радиковна,  
НИИТПМ — филиал ИЦиГ СО РАН,  
ул. Б. Богаткова, д. 175/1, Новосибирск,  
Россия, 630089.  
E-mail: ledovskikh.sofiya@mail.ru

Статья поступила в редакцию  
29.05.25 и принята к печати 07.07.25.

### Резюме

**Цель исследования** — выявление факторов, ассоциированных с развитием артериальной гипертензии (АГ) за десятилетний период, у людей в возрасте до 45 лет. **Материалы и методы.** В исследование были включены жители Новосибирска 25–44 лет, обследованные в 2013–2016 гг. и в 2023–2024 гг. в НИИТПМ — филиале ИЦиГ СО РАН — 174 человека (40,2 % мужчин, 59,8 % женщин), у которых на момент осмотра в 2013–2016 гг. не было зарегистрировано повышения артериального давления (АД). Спустя 10 лет, на осмотре в 2023–2024 гг., у 51 человека была зафиксирована АГ. В статье представлено сравнение двух групп лиц на базе результатов обследования 2013–2016 гг. — 123 человека с нормальным АД и 51 человек с развившейся впоследствии (через 10 лет) АГ. **Результаты.** Согласно результатам многофакторного логистического регрессионного анализа, развитие АГ у лиц до 45 лет в течение отдаленного 10-летнего периода было прямо ассоциировано с уровнем САД (ОШ = 1,054, 95 % ДИ (1,009–1,101),  $p = 0,019$ ) и возрастом (ОШ = 1,124, 95 % ДИ (1,029–1,228),  $p = 0,009$ , независимо от пола, употребления алкоголя, окружности талии и уровня липидов. **Заключение.** Таким образом, у молодых людей до 45 лет шанс развития АГ в отдаленном 10-летнем периоде увеличивается при повышении САД на 1 мм рт. ст. на 5,4 %, а при увеличении возраста на 1 год — на 2,4 %.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, сердечно-сосудистые факторы риска, систолическое артериальное давление

Для цитирования: Ледовских С. Р., Щербакова Л. В., Денисова Д. В., Шрамко В. С., Пушкина О. В., Рагино Ю. И. Факторы, ассоциированные с развитием артериальной гипертензии в 10-летнем отдаленном периоде у людей в возрасте до 45 лет. Артериальная гипертензия. 2026;32(1):97–106. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2026-2535>. EDN: RJFAYT

## Factors associated with the development of arterial hypertension in the 10-year follow-up period in people under 45 years of age

S. R. Ledovskikh, L. V. Shcherbakova, D. V. Denisova,  
V. S. Shramko, O. V. Pushkina, Y. I. Ragino  
Research Institute of Therapy and Preventive Medicine,  
Novosibirsk, Russia

Corresponding author:  
Sofia R. Ledovskikh,  
NIITPM — Branch of ICiG SB RAS,  
175/1 B. Bogatkova str., Novosibirsk,  
630089 Russia.  
E-mail: ledovskikh.sofiya@mail.ru

Submitted 29 May 2025;  
accepted 7 July 2025.

### Abstract

**The aim** of the study was to identify factors associated with the development of arterial hypertension (HTN) over a ten-year period, in people under 45 years of age. **Design and methods.** The study included residents of Novosibirsk, 25–44 years old, examined in 2013–2016 and in 2023–2024 at the Research Institute of Therapy and Preventive Medicine — 174 people (40,2 % men, 59,8 % women). At the time of examination in 2013–2016, they did not have an increase in blood pressure. Ten years later, at the examination in 2023–2024, in 51 individuals HTN was diagnosed. This article presents a comparison of two groups of individuals based on the 2013–2016 examination — 123 individuals with normal BP and 51 individuals with HTN developed subsequently (after 10 years). **Results.** According to the results of multivariate logistic regression analysis, the development of HTN in individuals under 45 years of age during the remote 10-year period was directly associated with systolic blood pressure level (odds ratio (OR) = 1,054, 95 % confidence interval (CI) (1,009–1,101),  $p = 0,019$ ) and age (OR = 1,124, 95 % CI (1,029–1,228),  $p = 0,009$ ), independent of sex, alcohol consumption, waist circumference and lipid levels. **Conclusion.** In summary, in young adults under 45 years of age, the chance of developing HTN in the distant 10-year period increases by 5,4 % with each 1-mmHg increase in systolic blood pressure and by 2,4 % with each 1-year increase in age.

**Key words:** arterial hypertension, cardiovascular risk factors, systolic blood pressure

*For citation: Ledovskikh SR, Shcherbakova LV, Denisova DV, Shramko VS, Pushkina OV, Ragino YI. Factors associated with the development of arterial hypertension in the 10-year follow-up period in people under 45 years of age. Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2026;32(1):97–106. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2026-2535>. EDN: RJFAYT*

### Введение

Артериальная гипертензия (АГ) повсеместно рассматривается как синдром, характерный преимущественно для лиц пожилого возраста. Однако в последние десятилетия отмечается тревожная тенденция к увеличению распространенности АГ среди молодых людей. Распространенность АГ возрастает с 24,1 % в группе 18–29 лет до 29,7 % среди

людей в возрасте 30–44 лет, что ухудшает прогноз развития сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Этот феномен вызывает тревогу, поскольку раннее развитие АГ ассоциировано с более высоким риском осложнений сердечно-сосудистых заболеваний (инсульта, ишемической болезни сердца, хронической болезни почек), что значительно ухудшает прогноз для данной возрастной группы [2, 3].

Современные исследования подчеркивают важность выявления факторов риска (ФР) развития АГ у молодых людей, поскольку их своевременная коррекция может предотвратить прогрессирование заболевания и развитие его осложнений. К числу ключевых ФР относятся: генетическая предрасположенность к гипертонической болезни, ожирение и избыточная масса тела, нездоровый образ жизни (в частности, нерациональное питание, малая физическая активность и злоупотребление алкоголем) и фактор, приобретающий колоссальные масштабы в последние десятилетия, — хронический стресс [4]. Больше внимание отводится кардиометаболическим ФР, в частности, дислипидемии и инсулинорезистентности, которые могут способствовать развитию АГ уже в молодом возрасте [5], и поведенческим факторам (курение, недостаточная физическая активность), которые поддаются модификации.

Несмотря на значительный прогресс в понимании механизмов развития АГ, данные о взаимосвязи различных ФР с вероятностью развития АГ у молодых людей остаются ограниченными. Это обуславливает необходимость проведения дальнейших исследований для выявления предикторов АГ в данной популяции, что позволит разработать эффективные стратегии первичной профилактики.

**Целью настоящей работы** стало изучение ассоциации между потенциальными ФР и развитием АГ у молодых людей в отдаленном, десятилетнем периоде наблюдения.

### Материалы и методы

В исследование были включены жители Новосибирска 25–44 лет, обследованные в 2013–2016 гг. и в 2023–2024 гг. в НИИТПМ — филиале ИЦиГ СО РАН — 174 человека (40,2% мужчин, 59,8% женщин), у которых на момент осмотра в 2013–2016 гг. не было зарегистрировано повышения артериального давления (АД). Спустя 10 лет на осмотре в 2023–2024 гг. у 51 человека была зафиксирована АГ. В статье представлено сравнение двух групп лиц на базе результатов обследования 2013–2016 гг. — 123 человека с нормальным АД и 51 человек с развившейся впоследствии (через 10 лет) АГ. Все участники исследования дали письменное информированное согласие на проведение обследования и обработку персональных данных. Программа обследования включала сбор следующих данных: демографическая и социальная информация, опрос о курении и употреблении алкоголя, социально-экономический статус, анамнез хронических заболеваний, кардиологический опросник по Роуз, антропометрические измерения, а также трехкратное определение уровня АД.

Измерение окружности талии (ОТ) выполняли с помощью сантиметровой ленты, которую располагали горизонтально посередине между нижним краем реберной дуги и верхним краем подвздошной кости. Абдоминальное ожирение (АО) диагностировали при значении ОТ у мужчин  $\geq 94$  см и у женщин  $\geq 80$  см [6].

АД измеряли три раза с интервалом в 2 минуты на правой руке в положении сидя, после 5-минутного отдыха, с использованием автоматического тонометра Omron M5-I (Япония). В качестве конечного значения использовали среднее из трех измерений. АГ диагностировали при систолическом АД (САД)  $\geq 140$  мм рт. ст. и/или диастолическом АД (ДАД)  $\geq 90$  мм рт. ст. [6], а также у пациентов, принимающих антигипертензивные препараты.

Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по формуле: масса тела в килограммах, деленная на рост в метрах, возведенный в квадрат ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ). Повышенным ИМТ считали значение  $\geq 25$   $\text{кг}/\text{м}^2$  [6].

Уровень образования оценивался с помощью переменных: наличие начального и неполного среднего образования; наличие среднего и среднего специального образования и наличие высшего образования. Семейное положение оценивалось по переменным: холост; женат/замужем; с партнером; разведен; вдовец/вдова. Для проведения статистической обработки данных было сформировано две группы: «одинок» и «с партнером». Экономическое положение оценивалось с помощью переменных: работающий (-ая); домохозяйка/домохозяин; безработный (-ая). Обследуемые лица проходили опрос, как они оценивают свое здоровье, в виде критериев: очень хорошо; хорошо; средне и плохо. Характер труда оценивался с помощью переменных: сидячая работа; стоячая работа; физический труд и тяжелый физический труд.

Поведенческие факторы риска оценивались в виде: анамнеза курения (никогда не курил (-а); курил (-а), но бросил (-а); курит в настоящий момент), физической активности (регулярно занимается спортом, иногда или вообще не занимается; сколько часов в неделю уделяет физической активности; как часто занимается интенсивной физической нагрузкой, сопровождаемой потоотделением и учащенным дыханием: 1 раз в месяц и реже; 1 раз в неделю; 2–3 раза в неделю; 4–6 раз в неделю; каждый день).

Употребление алкоголя оценивалось согласно критериям ВОЗ, где стандартная доза алкоголя — это такое количество алкогольного напитка, в котором содержится этиловый спирт в количестве, равном 10 граммам чистого спирта (12,7 мл). Одна доза соответствует: пиво (крепость 5%) — 250 мл, вино/шампанское (крепость 13%) — 100 мл, крепкие спиртные напитки (крепость 40%) — 30 мл.

У обследованных при анкетировании анализировалось количество употребления алкоголя (в день, в неделю, в месяц, в год), количество алкоголя за один прием. Для анализа данных по алкоголю все анкетные сведения были пересчитаны в дозах (для пива, вина и крепких спиртных напитков) у каждого участника исследования. Дозы были суммированы, и участники исследования были разделены на 2 группы по употреблению доз алкоголя в неделю: 1-я группа (малое потребление алкоголя) — < 8 доз для мужчин, < 4 доз для женщин; 2-я группа (умеренное потребление алкоголя) —  $\geq 8$  доз для мужчин,  $\geq 4$  доз для женщин. Высокое потребление алкоголя ( $\geq 16$  доз для мужчин,  $\geq 8$  доз для женщин) не было зарегистрировано ни у одного лица [8].

Забор крови из локтевой вены осуществляли однократно, натощак, через 12 часов после последнего приема пищи. Показатели липидного профиля и уровня глюкозы определяли enzymатическим методом с использованием стандартных реагентов TermoFisher на автоматическом биохимическом анализаторе KoneLab 30i (Финляндия). Перевод значений глюкозы сыворотки в показатель глюкозы плазмы проводился по формуле: глюкоза плазмы (ммоль/л) =  $-0,137 + 1,047 \times$  глюкоза сыворотки (ммоль/л). Повышенным уровнем общего холестерина (гиперхолестеринемией) считали значения  $\geq 5,0$  ммоль/л, повышенным уровнем холестерина липопротеинов низкой плотности (гиперХС-ЛНП) —  $\geq 3,0$  ммоль/л [6].

Статистическая обработка данных была выполнена с использованием программного пакета SPSS, версия 13.0. Результаты представлены следующим

образом: категориальные переменные отражены в виде абсолютных и относительных частот — n (%), а непрерывные показатели — в виде медианы (Me) и 25-го; 75-го перцентилей, поскольку большинство переменных имели ненормальное распределение, подтвержденное с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Для сравнения количественных показателей между двумя независимыми группами применялся непараметрический U-критерий Манна–Уитни. Различия в долевых показателях оценивали с помощью критерия хи-квадрат ( $\chi^2$ ) Пирсона. Для анализа взаимосвязей между признаками использовался множественный логистический регрессионный анализ, проведенный в соответствии со следующими критериями: зависимая переменная являлась дихотомической; соблюдалась независимость наблюдений; отсутствовала мультиколлинеарность (коэффициент корреляции между независимыми переменными был менее 0,9); предполагалась линейная связь между каждой независимой переменной и логарифмом отношения шансов; обеспечивалась независимость остатков модели.

Результаты логистической регрессии представлены в виде значений отношения шансов (ОШ) и их 95-процентным доверительным интервалом (95% ДИ для ОШ). Уровень статистической значимости для проверки нулевой гипотезы принимали равным  $p < 0,05$ .

Анализ данных из таблицы 1 показывает, что среди людей с развившейся АГ за 10-летний период доля женщин составила 51%, что немного превышает долю мужчин (49%). Медиана возраста участников с развившейся АГ оказалась выше на 10% по сравнению с лицами без этого состоя-

Таблица 1

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ИСХОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБСЛЕДОВАННЫХ, У КОТОРЫХ В ТЕЧЕНИЕ 10 ЛЕТ РАЗВИЛАСЬ / НЕ РАЗВИЛАСЬ АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ**

Параметр	АГ не развилась, n = 123	АГ развилась, n = 51	p-значение
Мужской пол, n (%)	45 (36,6 %)	25 (49,0 %)	0,128
Женский пол, n (%)	78 (63,4 %)	26 (51,0 %)	
Возраст, годы	36,6 [30,4; 40,8]	39,8 [34,3; 42,7]	0,003
САД, мм рт. ст.	115,5 [107,0; 121,0]	123,0 [115,0; 129,0]	< 0,001
ДАД, мм рт. ст.	74,5 [68,5; 80,5]	80,5 [75,0; 84,5]	< 0,001
ИМТ $\geq 25$ кг/м <sup>2</sup> , n (%)	51 (41,5 %)	31 (60,8 %)	0,020
ОТ, см	81,0 [73,0; 91,0]	87,0 [79,0; 99,0]	0,002
ОТ $\geq 94$ см для мужчин и $\geq 80$ см для женщин, n (%)	47 (38,2 %)	29 (56,9 %)	0,024
ЧСС, уд./мин	73,0 [66,0; 80,0]	70,0 [65,0; 80,0]	0,470

**Примечание:** АГ — артериальная гипертензия; ДАД — диастолическое артериальное давление; ИМТ — индекс массы тела; ОТ — окружность талии; САД — систолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений.

ния. За 10-летний период медианы исходных САД и ДАД у лиц с АГ превысили аналогичные показатели группы с нормальным давлением на 6,1% и 7,5% соответственно. ИМТ  $\geq 25$  кг/м<sup>2</sup> наблюдался у 60,8% участников с развившейся АГ, при этом ОТ в этой группе была на 6,9% больше, чем у людей с нормальным АД. Кроме того, у значительной части (56,9%) людей с АГ выявлено АО.

### Результаты

Согласно данным, представленным в таблице 2, у лиц с развившейся за десятилетний период АГ отмечено снижение уровня холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛВП) в 1,2 раза по сравнению с показателями людей с нормальным АД. Также установлено, что содержание ТГ у обследуемых с развившейся АГ было выше в 1,4 раза.

Однофакторный логистический регрессионный анализ, представленный в таблице 3, показал ста-

статически значимые ассоциации между развитием АГ в течение 10 лет и рядом факторов риска. Установлено, что более высокие исходные значения САД связаны с увеличением шанса развития АГ в отдаленном периоде, что подтверждает ключевую роль повышенного САД как предиктора АГ. Аналогично САД, повышенные значения ДАД также продемонстрировали значимую связь с шансом развития АГ. Кроме того, увеличение уровня ТГ в крови оказалось значимым ФР: повышение концентрации ТГ на 1 ммоль/л было ассоциировано с увеличением шанса развития АГ за 10-летний период в 2 раза. В свою очередь, при снижении уровня ХС-ЛВП на 1 ммоль/л повышался шанс развития АГ в отдаленном периоде на 4,9%.

Увеличение ОТ на 1 см увеличивало шанс развития АГ за 10-летний период на 3,4%, также наличие АО было прямо ассоциировано с развитием АГ в будущем.

Таблица 2

### КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА БАЗОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ЛЮДЕЙ, У КОТОРЫХ В ТЕЧЕНИЕ 10 ЛЕТ РАЗВИЛАСЬ / НЕ РАЗВИЛАСЬ АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ

Параметр	АГ не развилась, n = 123	АГ развилась, n = 51	p-значение
ОХС, ммоль/л	4,9 [4,5; 5,5]	4,9 [4,5; 5,8]	0,551
ОХС $\geq 5$ ммоль/л, n (%)	61 (49,6 %)	24 (41,1 %)	0,761
ХС-ЛНП, ммоль/л	3,2 [2,7; 3,7]	3,1 [2,8; 3,8]	0,720
ХС-ЛНП $\geq 3$ ммоль/л, n (%)	71 (58,2 %)	30 (61,2 %)	0,716
ХС-ЛВП, ммоль/л	1,4 [1,1; 1,5]	1,2 [1,1; 1,5]	0,030
ХС-ЛВП $\leq 1$ для мужчин и $\leq 1,2$ ммоль/л для женщин, n (%)	22 (18,0 %)	11 (22,4 %)	0,508
ТГ, ммоль/л	0,8 [0,6; 1,2]	1,1 [0,8; 1,6]	0,002
ТГ $\geq 1,7$ ммоль/л, n (%)	14 (11,5 %)	8 (16,3 %)	0,392
Глюкоза, ммоль/л	5,7 [5,2; 5,9]	5,7 [5,3; 6,1]	0,329
Глюкоза плазмы натощак $\geq 6,1$ ммоль/л, n (%)	23 (18,7 %)	13 (25,5 %)	0,314

**Примечание:** АГ — артериальная гипертензия; ОХС — общий холестерин; ТГ — триглицериды; ХС-ЛНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; ХС-ЛВП — холестерин липопротеинов высокой плотности.

Таблица 3

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОФАКТОРНОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА АССОЦИАЦИЙ ФАКТОРОВ РИСКА С ШАНСОМ РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ОТДАЛЕННОМ 10-ЛЕТНЕМ ПЕРИОДЕ ДЛЯ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН\*, 25–44 ЛЕТ, НОВОСИБИРСК

Параметр	ОШ	95 % ДИ	p	Чувствительность (Se)
САД, на 1 мм рт. ст.	1,065	(1,025–1,107)	0,001	33,3 %
ДАД, на 1 мм рт. ст.	1,073	(1,022–1,127)	0,005	29,4 %
ТГ, на 1 ммоль/л	2,164	(1,155–4,053)	0,016	18,4 %

Параметр	ОШ	95 % ДИ	p	Чувствительность (Se)
ХС-ЛВП, на 1 ммоль/л	0,249	(0,067–0,927)	0,038	20,4 %
ОТ, на 1 см	1,034	(1,003–1,065)	0,029	19,6 %
ОТ ≥ 94 см для мужчин и ≥ 80 см для женщин				
нет	1,0	1,0	1,0	
да	2,045	(1,027–4,071)	0,042	21,6 %
ИМТ, на 1 кг/м <sup>2</sup>	1,072	(0,977–1,152)	0,059	21,6 %
ИМТ ≥ 25 кг/м <sup>2</sup>				
нет	1,0	1,0	1,0	
да	1,955	(0,977–3,914)	0,058	19,6 %
Семейное положение: не одинокий против одинокого	3,329	(1,081–10,253)	0,036	17,6 %
Употребление алкоголя: умеренное против малого	2,100	(0,635–6,945)	0,224	27,9 %

**Примечание:** \*модель стандартизована по полу и возрасту. ДАД — диастолическое артериальное давление; ДИ — доверительный интервал; ИМТ — индекс массы тела; ОТ — окружность талии; ОШ — отношение шансов; САД — систолическое артериальное давление; ТГ — триглицериды; ХС-ЛВП — холестерин липопротеинов высокой плотности.

Примечательно, что семейный статус также оказался статистически значимым фактором, ассоциированным с риском развития АГ. Установлено, что наличие партнера было ассоциировано с повышением шанса развития АГ по сравнению с одиночеством.

В таблице 4 представлены результаты многофакторного логистического регрессионного анализа, включающего две модели с оценкой факторов,

ассоциированных с развитием АГ в течение 10-летнего периода.

Модель 1, в которую были включены пол, возраст, употребление алкоголя, САД, ОТ, ТГ, ХС-ЛВП и семейное положение, демонстрирует прямую ассоциацию развития АГ с возрастом и САД. Шанс развития АГ увеличивался при повышении САД на 1 мм рт. ст. на 5,4%, а при увеличении возраста на 1 год — на 2,4%.

Таблица 4

**РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОФАКТОРНОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА АССОЦИАЦИЙ ФАКТОРОВ РИСКА С ШАНСОМ РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ДЛЯ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН, 25–44 ЛЕТ, НОВОСИБИРСК**

Фактор риска	Модель 1 HR (95 % ДИ)	Модель 2 HR (95 % ДИ)
Пол:		
Женский	1,0	1,0
Мужской	1,232 (0,457–3,322)	1,379 (0,584–3,255)
	p = 0,680	p = 0,464
Возраст, на 1 год	1,124 (1,029–1,228)	1,128 (1,048–1,214)
	p = 0,009	p = 0,001
Употребление алкоголя: умеренное против малого	2,354 (0,620–8,937)	—
	p = 0,208	
САД, на 1 мм рт. ст.	1,054 (1,009–1,101)	1,057 (1,016–1,099)
	p = 0,019	p = 0,006

Фактор риска	Модель 1 HR (95 % ДИ)	Модель 2 HR (95 % ДИ)
ОТ, на 1 см	1,017 (0,977–1,059)	1,006 (0,971–1,042)
	p = 0,411	p = 0,752
ТГ, на 1 ммоль/л	1,423 (0,645–3,141)	1,800 (0,904–3,583)
	p = 0,382	p = 0,094
ХС-ЛВП, на 1 ммоль/л	0,272 (0,055–1,339)	—
	p = 0,109	
Семейное положение: не одинокий против одинокого	2,669 (0,718–9,925)	3,205 (0,968–10,638)
	p = 0,143	p = 0,056

**Примечание:** ДИ — доверительный интервал; ИМТ — индекс массы тела; ОТ — окружность талии; ОХС — общий холестерин; ТГ — триглицериды; ХС-ЛВП — холестерин липопротеинов высокой плотности; ХС-ЛНП — холестерин липопротеинов низкой плотности; HR (hazard ratio) — отношение рисков.

Модель 2 включала такие переменные, как пол, возраст, САД, ОТ, ТГ, семейное положение. В данной модели также установлено наличие прямой ассоциации развития АГ с возрастом и САД. При этом шанс развития АГ увеличивался при повышении САД на 1 мм рт. ст. на 5,7%, а при увеличении возраста на 1 год — на 2,8%. При этом отмечалась тенденция (не достигающая статистической значимости) к прямой ассоциации развития АГ с семейным положением.

Таким образом, развитие АГ у лиц до 45 лет в течение отдаленного 10-летнего периода было прямо ассоциировано с уровнем САД (ОШ = 1,054, 95 % ДИ (1,009–1,101), p = 0,019) и возрастом (ОШ = 1,124, 95 % ДИ (1,029–1,228), p = 0,009), независимо от пола, употребления алкоголя, ОТ и уровня липидов.

### Обсуждение

По результатам нашего исследования среди людей с развившейся АГ за 10-летний период доля женщин была больше (51%), что согласуется с данными Д. Э. Абидовой и соавторов (2025), которые представили результаты, демонстрирующие широкое распространение АГ и факторов риска среди женщин в возрасте 18–35 лет в различных регионах [7].

В ходе нашего исследования были получены данные, демонстрирующие прямую связь между развитием АГ в течение 10-летнего периода, возрастом и уровнем САД. Эти результаты не противоречат выводам, полученным другими исследователями. Согласно данным ученых, гиперактивность симпатической нервной системы наблюдается у мо-

лодых и людей среднего возраста, но отсутствует у пожилых. Длительно текущее повышение АД, даже незначительное, вызывает снижение показателей вариабельности ритма сердца [9], что впоследствии может привести к развитию и прогрессированию АГ.

Возраст является немодифицируемым фактором риска развития всех хронических неинфекционных заболеваний, в частности, ССЗ. Доля больных с повышенным АД, как известно, растет с увеличением возраста обследованных [11, 12]. Данный процесс наблюдается преимущественно за счет изменения стенок сосудов, а именно: увеличения их жесткости вследствие повышенного содержания коллагена и снижения уровня эластина; развития эндотелиальной дисфункции; диффузного утолщения интимы из-за накопления липидов, увеличения числа гладкомышечных клеток и макрофагов; нарушения регуляции работы ферментов в виде повышения уровня молекул клеточной адгезии, трансформирующего ростового фактора-β и НАДФН оксидазы, а также снижения биодоступности оксида азота и фактора роста эндотелия сосудов [10]. В связи с этим влияние возраста на развитие АГ исследовалось преимущественно среди людей с уже имеющимися ФР и повышенным АД. Например, в исследовании А. В. Пастухова и соавторов (2014) были обнаружены различия в структуре связей между больными АГ и здоровыми людьми. У мужчин молодого и среднего возраста с АГ, в отличие от здоровых, появляется статистически значимая связь между возрастом и уровнем АД. Наличие взаимосвязи между данными показателями указывает на комплексный характер изменений в организме при развитии АГ,

так как возраст и состояние липидного обмена являются одними из основных факторов ремоделирования ткани сердца и сосудов [13].

Нами были получены несколько противоречивые данные в виде тенденции к прямой ассоциации развития АГ при наличии партнера. Известно, что брак связан с более низкой распространенностью сердечно-сосудистых заболеваний и улучшением состояния здоровья, даже при наличии ряда ФР. Так, молодые одинокие женщины демонстрировали более высокий риск смерти от ССЗ по сравнению с пожилыми одинокими женщинами. У молодых мужчин, переживших развод или потерю супруги, риск смерти от всех причин был выше, чем у пожилых мужчин в аналогичном семейном положении [14].

Однако в частоте развития АГ и других ССЗ, помимо самого семейного положения, особую роль играет также характер взаимоотношений между партнерами. Например, у женщин, находящихся в браках с высоким уровнем стресса, риск развития контролируемой АГ возрастал в 1,68 раза, а неконтролируемой АГ — в 1,57 раза [15]. Учитывая разницу в отношениях разных возрастных групп, данная проблема требует дальнейшего исследования, в которое будут включены данные не только о наличии/отсутствии партнера, но и информация о характере взаимоотношений, их длительности.

### Заключение

Проведенный анализ выявил ряд значимых факторов, ассоциированных с развитием АГ в течение 10-летнего периода. Однофакторный регрессионный анализ подтвердил ключевую роль таких параметров, как повышенные исходные значения САД и ДАД, уровни ТГ, ХС-ЛВП, ОТ и наличие АО.

Интересным наблюдением стало то, что наличие партнера ассоциировано с несколько более высоким риском развития АГ по сравнению с теми, кто не состоит в близких отношениях. Вместе с тем при учете других влияющих факторов эта связь оказалась недостаточно выраженной, чтобы считаться статистически значимой, и скорее указывает на определенную тенденцию, чем на четкую зависимость, и требует более детального изучения.

Многофакторный логистический регрессионный анализ (модели 1 и 2) подтвердил прямую ассоциацию развития АГ с возрастом и САД.

Таким образом, результаты исследования подтверждают комплексный характер формирования рисков развития АГ. Возраст, уровень АД, метаболические нарушения (липидный профиль, абдоминальное ожирение) играют ключевую роль в прогнозировании АГ. Полученные данные могут быть использованы для разработки персонализированных стратегий профилактики и раннего вы-

явления лиц с высоким риском развития гипертензии. Особое внимание следует уделять коррекции модифицируемых ФР, в частности, избыточной массы тела, дислипидемии и контролю АД среди молодых людей.

### Финансирование/Funding

Работа выполнена в рамках Государственного задания по бюджетной теме НИР № FWNR-2024-0002. / The work was performed within the framework of the State assignment under the budgetary topic of the research work No. FWNR-2024-0002.

### Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

### Список литературы / References

1. Заяц А. Н., Шишко В. И. Прогнозирование развития артериальной гипертензии у молодых мужчин с высоким нормальным артериальным давлением. *Журнал ГрГМУ*. 2023;(6):569–574. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-6-569-574>
2. Zayats AN, Shishko VI. Prediction of the development of arterial hypertension in young men with high normal blood pressure. *Journal of GrSMU*. 2023;(6):569–574. (In Russ.) <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-6-569-574>
3. Liu J, Bu X, Wei L, Wang X, Lai L, Dong C, Ma A, et al. Global burden of cardiovascular diseases attributable to hypertension in young adults from 1990 to 2019. *J Hypertens*. 2021;39(12):2488–2496. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000002958>
4. Ярмухамедова Д. З., Нуритдинова Н. Б., Шоалимова З. М., Махмудова М. С., Ибрагимов З. С. Распространенность артериальной гипертензии и факторов риска у лиц молодого возраста. *Наука, техника и образование*. 2021;3(78):60–63.
5. Yarmukhamedova DZ, Nuritdinova NB, Shoalimova ZM, Makhmudova MS, Ibragimov ZS. Prevalence of arterial hypertension and risk factors in young adults. *Science, Technology and Education*. 2021;3(78):60–63. (In Russ.)
6. Meher M, Pradhan S, Pradhan SR. Risk factors associated with hypertension in young adults: a systematic review. *Cureus*. 2023;15(4):e37467. <https://doi.org/10.7759/cureus.37467>
7. Chiang PP, Lamoureux EL, Shankar A, Tai ES, Wong TY, Sabanayagam C. Cardio-metabolic risk factors and prehypertension in persons without diabetes, hypertension, and cardiovascular disease. *BMC Public Health*. 2013;13:730. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-730>
8. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L. 2019 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2020;41(1):111–188. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz455>
9. Абидова Д. Э., Мухамедова М. Г. Значение скрининга артериальной гипертензии у молодых женщин. *Кардиология в Беларуси*. 2025;17(1):36–53. <https://doi.org/10.34883/PI.2025.17.1.003>
10. Abidova DE, Mukhamedova MG. The importance of screening for arterial hypertension in young women. *Cardiology in Belarus*. 2025;17(1):36–53. (In Russ.) <https://doi.org/10.34883/PI.2025.17.1.003>
11. Карамнова Н. С., Рыгова А. И., Швабская О. Б., Макарова Ю. К., Максимов С. А., Баланова Ю. А. и др. Ассоциации привычек питания и употребления алкоголя с сердечно-со-

судистыми заболеваниями и сахарным диабетом во взрослой популяции. Результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021;20(5):2982. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2982>

Karamnova NS, Rytova AI, Shvabskaya OB, Makarova YK, Maksimov SA, Balanova YuA, et al. Association of dietary habits and alcohol consumption with heart disease dietary habits and alcohol consumption with cardiovascular diseases and diabetes mellitus in the adult population. *Diabetes mellitus in the adult population. Results of the epidemiologic study ESSE-RF. Cardiovascular Therapeutics and Prevention*. 2021;20(5):2982. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2982>

9. Сабиров И. С., Муркамиллов И. Т., Фомин В. В., Сабирова А. И., Исмарова Г. С., Юсупов Ф. А. Артериальная гипертензия в молодом возрасте: Современное состояние проблемы. *The Scientific Heritage*. 2021;72(2):15–23.

Sabirov IS, Murkamilov IT, Fomin VV, Sabirova AI, Ismarova GS, Yusupov FA. Arterial hypertension in young age: the modern state of the problem. *The Scientific Heritage*. 2021;72(2):15–23. (In Russ.)

10. Najjar SS, Scuteri A, Lakatta EG. Arterial aging: is it an immutable cardiovascular risk factor? *Hypertension*. 2005;46(3):454–462.

11. Мангилева Т. А. Сравнительная характеристика стиля жизни, офисного и амбулаторного артериального давления у студентов из Тропической Африки, Индии и России. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2023;22(10):3700. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3700>

Mangileva TA. Comparative characteristics of lifestyle, office and ambulatory blood pressure among students from Tropical Africa, India and Russia. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2023;22(10):3700. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2023-3700>

12. Hong K, Yu ES, Chun BC. Risk factors of the progression to hypertension and characteristics of natural history during progression: a national cohort study. *PLoS One*. 2020;15(3):e0230538. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230538>

13. Пастухов А. В., Черкашин Д. В., Солнцев В. Н., Аланчев А. Е., Макиев Р. Г., Шахнович П. Г и др. Особенности артериальной гипертензии у мужчин в разных возрастных диапазонах. *Артериальная гипертензия*. 2014;20(4):296–306. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2014-20-4-296-306>

Pastukhov AV, Cherkashin DV, Solntsev VN, Alanichev AE, Makiev RG, Shakhnovich PG, et al. Peculiarities of arterial hypertension in males in different age ranges. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2014;20(4):296–306. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2014-20-4-296-306>

14. Manfredini R, De Giorgi A, Tiseo R, Boari B, Cappadona R, Salmi R, et al. Marital status, cardiovascular diseases, and cardiovascular risk factors: a review of the evidence. *J Womens Health (Larchmt)*. 2017;26(6):624–632. <https://doi.org/10.1089/jwh.2016.6103>

15. Цыганкова Д. П., Федорова Н. В. Отдельные социально-экономические аспекты риска артериальной гипертензии. *Артериальная гипертензия*. 2020;26(2):155–162. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2020-26-2-155-162>

Tsygankova DP, Fedorova NV. Separate socioeconomic aspects of arterial hypertension risk. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2020;26(2):155–162. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2020-26-2-155-162>

#### Вклад авторов

С. Р. Ледовских — написание рукописи, анализ и интерпретация данных, составление проекта первичного варианта рукописи; Л. В. Щербаква — сбор, анализ и интерпретация

статистических данных, написание рукописи; Д. В. Денисова — сбор данных, разработка общей концепции и дизайна исследования; В. С. Шрамко — сбор, анализ, интерпретация данных, обоснование рукописи; О. В. Пушкина — сбор и анализ данных, проведение лабораторных обследований пациентов; Ю. И. Рагино — обоснование, написание рукописи, критическая оценка интеллектуального содержания рукописи, а также принятие окончательного решения о готовности рукописи к публикации. Все авторы прочли, одобрили версию и выразили согласие с подачей ее на рассмотрение в журнал, а также утвердили исправленную версию.

#### Author contributions

S. R. Ledovskikh — writing of the manuscript, analysis and interpretation of the data, and primary draft of the manuscript; L. V. Shcherbakova — data collection, analysis and interpretation of data, and writing of the manuscript; D. V. Denisova — overall concept and design of the study, data collection; V. S. Shramko — data collection, analysis and interpretation of data, and contribution to the justification of the manuscript; O. V. Pushkina — data collection and analysis, laboratory examination of patients; Y. I. Ragino — contribution to the justification, writing of the manuscript, critical evaluation of the intellectual content of the manuscript, final decision on the readiness of the manuscript for publication. All authors have approved the final version of the manuscript and its submission to the journal, as well as the revised version.

#### Информация об авторах

Ледовских София Радиковна — аспирант, научный сотрудник лаборатории генетических и средовых детерминант жизненного цикла человека, НИИТПМ — филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-7345-0473>, e-mail: ledovskikh.sofiya@mail.ru;

Щербаква Лилия Валерьевна — старший научный сотрудник лаборатории клинико-популяционных и профилактических исследований терапевтических и эндокринных заболеваний НИИТПМ — филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0001-9270-9188>, e-mail: 9584792@mail.ru;

Денисова Диана Вахтанговна — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории профилактической медицины НИИТПМ — филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-2470-2133>, e-mail: denisovadiana@gmail.com;

Шрамко Виктория Сергеевна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории клинических, биохимических, гормональных исследований терапевтических заболеваний, НИИТПМ — филиал ИЦиГ СО РАН Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-0436-2549>, e-mail: nosova@211.ru;

Пушкина Ольга Викторовна — врач клинической лабораторной диагностики, сотрудник лаборатории клинических, биохимических, гормональных исследований терапевтических заболеваний, НИИТПМ — филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия, e-mail: oliarush@inbox.ru;

Рагино Юлия Игоревна — доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, профессор, руководитель учреждения НИИТПМ — филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-4936-8362>, e-mail: ragino@mail.ru.

#### Author information

Sofia R. Ledovskikh, MD, Postgraduate Student, Research Associate, Laboratory of Genetic and Environmental Determinants of the Human Life Cycle, NIITPM — Branch of ICiG SB RAS, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-7345-0473>, e-mail: ledovskikh.sofiya@mail.ru;

Lilia V. Shcherbakova, MD, Senior Researcher, Laboratory of Clinical and Population and Preventive Studies of Therapeutic and Endocrine Diseases, NIITPM — Branch of ICiG SB RAS, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0001-9270-9188>, e-mail: 9584792@mail.ru;

Diana V. Denisova, MD, PhD, DSc, Leading Researcher, Laboratory of Preventive Medicine, NIITPM — Branch of ICiG SB RAS, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-2470-2133>, e-mail: denisovadiana@gmail.com;

Victoria S. Shramko, MD, PhD, Research Associate, Laboratory of Clinical, Biochemical, Hormonal Studies of Therapeu-

tic Diseases, NIITPM — Branch of ICiG SB RAS, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-0436-2549>, e-mail: nosova@211.ru;

Olga V. Pushkina, MD, Doctor of Clinical Laboratory Diagnostics, Laboratory of Clinical, Biochemical, Hormonal Studies of Therapeutic Diseases, NIITPM — Branch of ICiG SB RAS, Novosibirsk, Russia, e-mail: oliapush@inbox.ru;

Yulia I. Ragino, MD, PhD, DSc, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Head, NIITPM — Branch of ICiG SB RAS, Novosibirsk, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-4936-8362>, e-mail: ragino@mail.ru.