



Суточный профиль артериального давления, сосудистая ригидность у мужчин и женщин с артериальной гипертензией и предиабетом: гендерные различия и особенности

А. В. Фендрикова, В. В. Скибицкий

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Россия

Контактная информация:

Фендрикова Александра Вадимовна,
 ФГБОУ «Кубанский государственный медицинский университет»
 Минздрава России,
 ул. Седина, д. 4, Краснодар,
 Россия, 350063.
 E-mail: alexandra2310@rambler.ru

*Статья поступила в редакцию
 25.03.25 и принята к печати 29.06.25.*

Резюме

Цель исследования — определение особенностей суточного профиля артериального давления (АД), показателей, характеризующих жесткость сосудистой стенки и центральное давление в аорте у мужчин и женщин с артериальной гипертензией (АГ) и ранними нарушениями углеводного обмена. **Материалы и методы.** Для одномоментного анализа сформирована группа из 146 больных неконтролируемой АГ с предиабетом: 68 мужчин и 78 женщин. Всем пациентам проводилось общеклиническое исследование, включавшее оценку антропометрических показателей, офисного АД, суточного мониторирования АД с анализом основных показателей в дневные иочные часы, параметров центрального аортального давления (ЦАД) и артериальной ригидности. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.0 (ООО «Статтех», Россия). **Результаты.** При исходном сравнении женщины были старше мужчин и имели более выраженные нарушения углеводного обмена, а значения диастолического АД и частоты сердечных сокращений были выше у мужчин ($p < 0,05$). По результатам суточного мониторирования АД, у мужчин регистрировались более высокие значения дневного и очного диастолического АД, более низкие показатели пульсового АД по сравнению с женщинами ($p < 0,05$). Аналогичные различия зарегистрировались и при анализе параметров ЦАД. В группе мужчин выявлены более высокие значения скорости распространения пульсовой волны: $10,98 \pm 0,9$ против $10,5 \pm 0,7$ м/с у женщин ($p < 0,05$). **Заключение.** При сочетании АГ и предиабета у мужчин по сравнению с женщинами регистрировались статистически значимо более высокие уровни офисного, суточного и аортального диастолического АД и, как результат, меньшие значения пульсового АД. Скорость распространения пульсовой волны у мужчин была значимо выше, чем у женщин. Выявленные различия следует учитывать при выборе антигипертензивной терапии не только для обеспечения эффективного контроля офисного АД, но и для органопротекции, в частности, вазопротекции.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, предиабет, артериальная ригидность, центральное аортальное давление

Для цитирования: Фендрикова А. В., Скибецкий В. В. Суточный профиль артериального давления, сосудистая ригидность у мужчин и женщин с артериальной гипертензией и преддиабетом: гендерные различия и особенности. Артериальная гипертензия. 2025;31(4):301–309. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2025-2499>. EDN: OZGORY

Daily blood pressure profile, arterial stiffness in men and women with hypertension and prediabetes: gender differences and peculiarities

A. V. Fendrikova, V. V. Skibetskiy

Department of Internal Diseases, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Corresponding author:

Alexandra V. Fendrikova,
Kuban State Medical University,
4 Sedina str., Krasnodar, 35006 Russia.
E-mail: alexandra2310@rambler.ru

Received 25 March 2025;
accepted 29 June 2025.

Abstract

Objective. To determine the peculiarities of the diurnal profile of blood pressure (BP), parameters of the arterial stiffness and central pressure in the aorta in men and women with arterial hypertension (HTN) and prediabetes. **Design and methods.** A group of 146 patients with uncontrolled HTN and prediabetes was formed for one-stage analysis: 68 men and 78 women. All patients underwent general clinical examination including the assessment of anthropometric parameters, office BP, daily BP monitoring with analysis of the main parameters during day and night, central aortic pressure (CAP) parameters and arterial stiffness. Statistical analysis was performed using StatTech software v. 4.8.0 (StatTech LLC, Russia). **Results.** At baseline, women were older than men and had more pronounced disorders of carbohydrate metabolism, while diastolic BP and heart rate were higher in men ($p < 0,05$). According to the results of daily BP monitoring, men had higher daytime and night diastolic BP values and lower pulse BP values compared to women ($p < 0,05$). Similar differences were registered in the analysis of CAD parameters. Higher values of pulse wave velocity were found in men: $10,98 \pm 0,9$ versus $10,5 \pm 0,7$ m/s in women ($p < 0,05$). **Conclusion.** In comorbid HTN and prediabetes, higher levels of office, daytime and nighttime, aortic diastolic BP and lower pulse BP were registered in men compared to women. Pulse wave velocity was significantly higher in men than in women. These differences should be taken into account when choosing antihypertensive therapy to ensure effective control of office BP, as well as organoprotection, in particular, vasoprotection.

Key words: arterial hypertension, prediabetes, arterial stiffness, central aortic pressure

For citation: Fendrikova AV, Skibetskiy VV. Daily blood pressure profile, arterial stiffness in men and women with hypertension and prediabetes: gender differences and peculiarities. Arterial'naya Gipertensiya = Arterial Hypertension. 2025;31(4):301–309. <https://doi.org/10.18705/1607-419X-2025-2499>. EDN: OZGORY

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) и нарушения углеводного обмена, как известно, достаточно распространены, часто сосуществуют и ассоцииированы с неблагоприятным прогнозом. Вместе с тем данные об особенностях течения АГ, влиянии на риск кардиоваскулярных событий в зависимости от пола у данной категории больных немногочисленны. Результаты многоцентрового ретроспективного исследования, проведенного в Китае, свидетельствуют, что у мужчин с предиабетом, в том числе при наличии АГ, 10-летний риск развития ишемических сердечно-сосудистых событий статистически значимо выше по сравнению с женщинами [1]. В противоположность этим данным в работе A. Ramezankhani и соавторов (2023) представлены итоги 20-летнего наблюдения за 7 318 пациентами с АГ, предиабетом, сахарным диабетом 2-го типа (СД): предиабет ассоциирован с более высоким риском регистрации новых случаев ишемической болезни сердца (ИБС) у женщин по сравнению с мужчинами [2]. Анализ метаболических показателей 87 326 респондентов без ИБС с различными вариантами нарушений углеводного обмена показал, что у женщин с предиабетом имеют место более высокие, по сравнению с мужчинами, уровни атерогенных липидов и маркеров воспаления [3].

В литературе практически отсутствуют сведения о гендерных различиях суточного профиля артериального давления (АД), а также параметров артериальной ригидности у пациентов с сочетанием АГ и предиабета. В небольшом исследовании при наличии подобной коморбидности независимо от пола регистрировались более высокие уровни систолического и диастолического АД в течение суток, чаще регистрировался патологический профиль “pop-dipper” по сравнению с лицами без нарушений углеводного обмена [4]. Анализ китайской базы данных, в которую было включено 9 618 пациентов в возрасте 40 лет и старше с нормо- и дисгликемией, показал отсутствие гендерных различий скорости распространения пульсовой волны при наличии предиабета. Вместе с тем при выделении когорты лиц в возрасте 60 лет и старше данный показатель оказался статистически значимо выше у женщин, чем у мужчин [5].

Таким образом, вопрос гендерных различий в формировании и течени АГ у лиц с предиабетом, а также изменений сосудистой стенки, в частности, увеличение ее ригидности, малоизучен и является полем для активных исследований.

В этой связи **целью нашего исследования** стало определение особенностей суточного профиля АД, показателей, характеризующих жесткость сосудистой стенки и центральное давление в аорте

у мужчин и женщин с АГ и ранними нарушениями углеводного обмена.

Материалы и методы

Для одномоментного анализа сформирована группа из 146 больных с сочетанием неконтролируемой АГ и предиабета, включавшая 68 мужчин и 78 женщин. Диагностика АГ и нарушений углеводного обмена осуществлялась в соответствии с актуальными клиническими рекомендациями [6–8]. Под «неконтролируемой АГ» понималось отсутствие достижения целевых значений АД на фоне предшествующей терапии. Все пациенты на момент включения в исследование подписывали информированное согласие. Не включались лица, имевшие хотя бы один из критериев: АГ вторичного генеза, СД 1-го типа, инфаркт миокарда и/или реваскуляризацию миокарда в анамнезе, хроническую сердечную недостаточность II–IV функционального класса, острое нарушение мозгового кровообращения, сложные нарушения сердечного ритма и проводимости, выраженные нарушения функции печени и почек. Протокол исследования одобрен комитетом по этике ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2» МЗ КК г. Краснодара (протокол № 50 от 12.04.2013 г.).

Всем пациентам проводилось общеклиническое исследование, включавшее оценку антропометрических показателей (масса тела, рост, расчет индекса массы тела (ИМТ)), офисного АД, суточного мониторирования АД (СМАД) (BPLab Vasotens ООО «Петр Телегин», Россия). Анализировались дневные иочные показатели систолического, диастолического и пульсового АД (САД_д, САД_н, ДАД_д, ДАД_н, ПАД24), индекс времени АД (ИВ САД_д, ИВ САД_н, ИВ ДАД_д, ИВ ДАД_н), вариабельность АД (Вар САД_д, Вар САД_н, Вар ДАД_д, Вар ДАД_н), величина утреннего подъема АД (ВУП САД, ВУП ДАД), скорость утреннего подъема АД (СУП САД, СУП ДАД), суточный индекс (СИ). Кроме того, комплекс BPLab Vasotens позволил оценить основные показатели центрального аортального давления (ЦАД): среднесуточные, дневные иочные показатели САД_{ао} (САД_{ао24}, САД_{аод}, САД_{аон}), ДАД_{ао} (ДАД_{ао24}, ДАД_{аод}, ДАД_{аон}), среднего давления в аорте (СрАД_{ао24}), пульсового АД в аорте (ПАД_{ао24}, ПАД_{аод}, ПАД_{аон}), индекса аугментации (AIx) в аорте (AIx_{ао24}, AIx_{аод}, AIx_{аон}). Определяли и параметры, характеризующие артериальную ригидность: время распространения отраженной волны (RWTT), скорость распространения пульсовой волны в аорте (PWVa_о), индекс ригидности артерий (ASI), а также вышеупомянутые показатели, приведенные к САД = 100 мм рт. ст. и частоте сердечных сокращений

(ЧСС) = 60 уд/мин (RWTTпр, PWVao пр, ASIпр), индекс аугментации (AIx), в том числе приведенный к ЧСС = 75 уд/мин (AIxпр).

Для верификации нарушений углеводного обмена при помощи анализатора SUPER GL Easy Plus (Dr. Muller, Германия) оценивали уровни глюкозы крови натощак и через 2 часа после перорального глюкозотolerантного теста (ПГТТ), уровень гликированного гемоглобина (HbA1c). Концентрацию инсулина крови натощак исследовали с использованием лабораторного набора Insulin ELISA EIA-2935 (DRG Instruments GmbH, Германия). На основании полученных результатов рассчитывали индексы инсулинерезистентности (ИР): HOMA-IR и Caro.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.8.0 (ООО «Статтех», Россия).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Колмогорова–Смирнова.

Количественные показатели, выборочное распределение которых соответствовалоциальному, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD). В качестве меры репрезентативности для средних значений указывались границы 95 % доверительного интервала (95 % ДИ).

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1–Q3].

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого в каждой из групп соответствовало нормальному, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью t-критерия Стьюдента.

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна–Уитни.

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.

Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

На момент включения в исследование у всех пациентов, несмотря на предшествующую (не менее 3 месяцев) терапию, уровни АД превышали целевые значения (менее 130/80 мм рт. ст.). Большинство больных (93 человека, 63,7 %) получали бинарную

комбинированную антигипертензивную терапию (блокатор ренин-ангиотензин-альдостероновой системы + диуретик или блокатор кальциевых каналов); 18 пациентов (12,3 %) принимали три антигипертензивных препарата, остальные 35 (24 %) — монотерапию. Сравнение демографических, клинических, антропометрических и лабораторных параметров выявило статистические различия в группах мужчин и женщин с АГ и предиабетом (табл. 1). Женщины оказались старше мужчин, имели более выраженные нарушения углеводного обмена, однако значения диастолического АД и ЧСС были выше у мужчин.

Следует отметить, что как в обеих группах нормальные значения ИМТ регистрировались в единичных случаях, так и у 46 (67,6 %) мужчин и 50 (64,1 %) женщин диагностировано ожирение 1–3-й степени ($p > 0,05$).

Различные варианты ранних нарушений углеводного обмена диагностировались с одинаковой частотой независимо от пола: у мужчин и женщин нарушение гликемии натощак (НГН) имело место у 39 (57,4 %) и 48 (61,5 %), нарушение толерантности к глюкозе (НТГ) — у 18 (26,5 %) и 13 (16,7 %), сочетание НГН и НТГ — у 11 (16,2 %) и 17 (21,8 %) соответственно ($p = 0,309$).

При сравнении показателей СМАД выявлено, что у мужчин уровни диастолического АД были статистически значимо выше как в дневные, так и вочные часы, а нагрузка ДАД выше днем (табл. 2). Пульсовое АД вполне закономерно оказалось существенно меньше у мужчин по сравнению с женщинами. Вместе с тем вариабельность САД днем в группе женщин значимо превышала таковую у мужчин.

Различные варианты суточного профиля АД регистрировались с одинаковой частотой независимо от пола (табл. 3). В обеих группах преобладающим был профиль с недостаточным снижением АД вочные часы.

Анализ параметров ЦАД выявил значимые, не разнонаправленные различия в группах. У мужчин по сравнению с женщинами регистрировались более высокие показатели диастолического АД в аорте в течение суток, в дневные и очные часы, среднего гемодинамического аортального давления (табл. 4). Пульсовое АД в аорте на протяжении суток оказалось ниже у мужчин, чем у женщин. В то же время индекс аугментации в аорте днем в женской группе был существенно выше, чем в мужской (табл. 4).

Одним из важных параметров, характеризующих артериальную ригидность, считается скорость распространения пульсовой волны. При сочетании АГ и предиабета данный показатель,

Таблица 1

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ИССЛЕДОВАНИЕ,
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЕНДЕРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

Показатель	Мужчины (n = 68)	Женщины (n = 78)	p-значение
Возраст, годы	56,4 ± 9,2 (95 % ДИ 54,2–58,6)	59,6 ± 9,7 (95 % ДИ 57,4–61,7)	0,047
САД, мм рт. ст.	156,0 [152,0–167,0]	155,0 [150,0–160,0]	0,292
ДАД, мм рт. ст.	95,0 [90,0–100,0]	90,0 [90,0–95,0]	0,01
ЧСС, уд/мин	72,7 ± 7,7 (95 % ДИ 70,8–74,5)	69,9 ± 8,5 (95 % ДИ 68,1–71,9)	0,046
ИМТ, кг/м ²	31,2 [28,7–33,5]	30,7 [28,8–34,6]	0,826
Глюкоза крови натощак, ммоль/л	5,6 [5,5–5,9]	5,7 [5,6–6,1]	0,079
Глюкоза крови через 2 часа после нагрузки, ммоль/л	7,5 ± 1,6 (95 % ДИ 7,1–7,9)	7,3 ± 1,6 (95 % ДИ 6,9–7,7)	0,477
Инсулин крови натощак, мкМЕ/мл	10,9 [7,88–14,5]	13,2 [9,5–16,8]	0,023
HbA1c, %	5,9 [5,6–6,2]	5,7 [5,6–6,1]	0,431
Индекс HOMA-IR	2,75 [1,95–3,54]	3,36 [2,29–4,16]	0,027
Индекс Caro	0,51 [0,38–0,67]	0,43 [0,33–0,59]	0,052

Примечание: данные представлены в виде M ± SD с указанием границы 95 %-ного доверительного интервала (95 % ДИ) и в виде медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1–Q3]; p-значение — для различий показателей в группах мужчин и женщин; САД — системическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений; ИМТ — индекс массы тела; HbA1c — гликарированный гемоглобин; HOMA-IR — индекс инсулинерезистентности.

в том числе скорректированный с учетом АД и ЧСС, был статистически значимо выше у мужчин, чем у женщин (табл. 5). Индекс ригидности (ASI) отражает жесткость периферических артерий и в определенной степени ассоциирован с увеличением риска развития ишемической болезни сердца (ИБС). В обеих группах значения ASI соответствовали умеренному риску ИБС, однако у женщин этот показатель был выше по сравнению с мужчинами.

Таким образом, сравнительный анализ изучаемых параметров у мужчин и женщин с АГ и преддиабетом выявил ряд различий. Во-первых, мужская группа, по сравнению с женской, характеризовалась более высокими уровнями диастолического АД, как при офисном измерении, так и при проведении СМАД, а также при оценке показателей АД в аорте. Вполне объяснимо, что при более высоких значениях диастолического АД пульсовое давление у мужчин оказалось меньше, чем у женщин. Во-вторых, такой прогностически важный параметр, определяющий жесткость сосудистой стенки, как скорость распространения пульсовой волны, был значимо выше у мужчин. Следует отметить, что

данные различия фиксировались, несмотря на то, что женщины были старше и у них регистрировались более высокие значения показателей инсулинерезистентности.

Обсуждение

Гендерные особенности течения АГ у лиц с преддиабетом, продемонстрированные в нашем исследовании, объясняются, с одной стороны, гормональными различиями, с другой — наличием метаболических нарушений, в частности — инсулинерезистентностью (ИР), играющей ключевую роль в возникновении ранних нарушений углеводного обмена. Половые гормоны во многом определяют нюансы формирования АГ у мужчин и женщин. Так, тестостерон способствует активации ренин-ангиотензиновой системы (РАС), проявляющейся повышением активности ренина и ангиотензина II в плазме крови, увеличением экспрессии ангиотензиновых рецепторов I типа. В результате развивается вазоспазм, определяющий повышение периферического сосудистого сопротивления [9, 10]. Кроме того, в настоящее время можно считать доказанным, что гиперинсулинемия и ИР стимулируют симпа-

**ПОКАЗАТЕЛИ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ
У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ПРЕДИАБЕТОМ**

Показатель	Мужчины (n = 68)	Женщины (n = 78)	p-значение
САДд, мм рт. ст.	146,0 [142,0–153,3]	147,5 [142,0–156,0]	0,747
ДАДд, мм рт. ст.	89,6 ± 11,1 (95 % ДИ 86,9–92,2)	83,5 ± 9,9 (95 % ДИ 81,2–85,7)	< 0,001
ИВ САДд, %	74,5 [51,0–92,5]	68,0 [37,8–86,0]	0,156
ИВ ДАДд, %	68,5 [37,0–84,3]	45,0 [28,3–71,3]	0,005
Вар САДд, мм рт. ст.	14,0 [12,0–17,0]	16,0 [13,3–19,0]	0,008
Вар ДАДд, мм рт. ст.	11,0 [8,8–12,0]	10,0 [8,3–12,0]	0,934
САДн, мм рт. ст.	137,0 [134,0–143,3]	136,0 [130,0–146,8]	0,488
ДАДн, мм рт. ст.	80,0 [74,8–85,0]	77,0 [72,3–82,0]	0,011
ИВ САДн, %	85,0 [59,0–100,0]	82,5 [48,3–98,9]	0,377
ИВ ДАДн, %	85,5 [68,0–100,0]	78,0 [49,0–93,8]	0,095
Вар САДн, мм рт. ст.	13,0 [10,0–17,0]	13,0 [11,0–16,0]	0,708
Вар ДАДн, мм рт. ст.	10,0 [7,0–12,0]	9,0 [7,0–12,0]	0,876
Пульсовое АД, мм рт. ст.	53,0 [49,0–61,5]	58,0 [52,0–65,0]	0,038
ВУП САД, мм рт. ст.	47,03 ± 18,1 (95 % ДИ 42,6–51,4)	48,5 ± 16,2 (95 % ДИ 44,8–52,2)	0,606
ВУП ДАД, мм рт. ст.	32,2 ± 11,6 (95 % ДИ 29,4–34,9)	32,6 ± 12,3 (95 % ДИ 29,8–35,4)	0,819
СУП САД, мм рт. ст./ч	20,0 [15,0–28,0]	19,0 [13,0–34,0]	0,981
СУП ДАД, мм рт. ст./ч	14,0 [6,8–22,3]	11,0 [8,0–19,0]	0,643

Примечание: данные представлены в виде $M \pm SD$ с указанием границы 95 %-ного доверительного интервала (95 % ДИ) и в виде медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1–Q3]; p — для различий показателей в группах мужчин и женщин; САДд — систолическое артериальное давление в дневные часы; ДАДд — диастолическое артериальное давление в дневные часы; САДн — систолическое артериальное давление в ночные часы; ДАДн — диастолическое артериальное давление в ночные часы; ИВ — индекс времени; Вар — вариабельность; ВУП — величина утреннего подъема; СУП — скорость утреннего подъема.

тоадреналовую систему (САС) [11, 12]. Важно, что при ИР выраженность активации САС отличается в различных органах и максимально проявляется в почках. Почечная гиперсимпатикотония, в свою очередь, способствует повышению активности РАС [13]. Вероятно, высокое периферическое сосудистое сопротивление, обусловленное вазоспастическими эффектами САС и РАС, способствует поддержанию высокого ДАД у мужчин с АГ и ранними нарушениями углеводного обмена.

В свою очередь, у женщин взаимосвязь с изменением АД и гормональным статусом достаточно сложная. В нашем исследовании средний возраст женщин составил практически 60 лет, что позволяет предполагать наличие гормональных изменений, свойственных менопаузе. В этот период снижается

уровень эстрогенов и прогестерона. В этих условиях создаются предпосылки для задержки жидкости, развития значительной солечувствительности, а также изменяется оптимальное соотношение прогестерона и альдостерона [14, 15]. Наряду с активацией РАС подобные изменения способствуют формированию систоло-диастолической АГ. В качестве клинического подтверждения этому можно привести результаты наблюдательного исследования, включавшего 4299 мужчин и женщин с АГ и различными факторами риска, в том числе ожирением, гипергликемией, которые продемонстрировали, что именно у женщин в сравнении с мужчинами наличие метаболических нарушений ассоциировано с более ранним и более выраженным приростом САД [16].

Таблица 3

ТИПЫ СУТОЧНЫХ ПРОФИЛЕЙ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ПРЕДИАБЕТОМ

Показатель	Категории	Мужчины (n = 68)	Женщины (n = 78)	p-значение
Тип профиля по уровню САД, n (%)	dipper	28 (41,2)	29 (37,2)	0,845
	non-dipper	29 (42,6)	32 (41,0)	
	night-peaker	6 (8,8)	10 (12,8)	
	over-dipper	5 (7,4)	7 (9,0)	
Тип профиля по уровню ДАД, n (%)	dipper	29 (42,6)	25 (32,1)	0,501
	non-dipper	20 (29,4)	29 (37,2)	
	night-peaker	9 (13,2)	14 (17,9)	
	over-dipper	10 (14,7)	10 (12,8)	

Примечание: p-значение — рассчитано при анализе многопольных таблиц сопряженности с помощью критерия хи-квадрат Пирсона; САД —sistолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление.

Таблица 4

ПОКАЗАТЕЛИ ЦЕНТРАЛЬНОГО АОРТАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ПРЕДИАБЕТОМ

Показатель	Мужчины (n = 68)	Женщины (n = 78)	p-значение
САДао 24, мм рт. ст.	131,5 [127,0–136,3]	132,0 [126,0–137,8]	0,919
САДаод, мм рт. ст.	133,5 [130,0–141,3]	135,0 [129,3–143,0]	0,948
САДаон, мм рт. ст.	126,0 [122,8–132,0]	125,0 [120,0–134,8]	0,499
ДАДао24, мм рт. ст.	87,0 ± 9,9 (95% ДИ 84,6–89,4)	81,9 ± 8,4 (95% ДИ 80,0–83,8)	< 0,001
ДАДаод, мм рт. ст.	90,6 ± 11,1 (95% ДИ 87,9–93,3)	84,6 ± 9,98 (95% ДИ 82,4–86,9)	< 0,001
ДАДаон, мм рт. ст.	81,5 [75,8–86,0]	78,0 [73,3–83,0]	0,012
срАДао24, мм рт. ст.	105,0 [101,0–110,0]	103,0 [99,0–107,8]	0,027
ПАДао24, мм рт. ст.	41,0 [37,0–47,3]	45,5 [39,0–54,8]	0,006
ПАДаод, мм рт. ст.	41,0 [37,0–47,0]	44,0 [39,3–53,0]	0,008
ПАДаон, мм рт. ст.	41,5 [38,0–48,3]	48,0 [39,0–57,0]	0,004
AIxao24, %	29,0 [19,0–35,3]	30,0 [24,0–38,0]	0,181
AIxaoд, %	24,8 ± 12,6 (95% ДИ 21,8–27,9)	30,0 ± 10,3 (95% ДИ 27,7–32,3)	0,007
AIxaoон, %	35,0 [28,5–41,0]	36,0 [29,3–44,0]	0,318

Примечание: данные представлены в виде $M \pm SD$ с указанием границы 95 %-ного доверительного интервала (95% ДИ) и в виде медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1–Q3]; p — для различий показателей в группах мужчин и женщин; САДао — sistолическое артериальное давление в аорте; ДАДао — диастолическое артериальное давление в аорте; д — дневные часы; н — ночные часы; 24 — в течение суток; срАДао — среднее артериальное давление в аорте; ПАДао — пульсовое артериальное давление в аорте; AIxao — индекс аугментации в аорте.

Таблица 5

ПОКАЗАТЕЛИ АРТЕРИАЛЬНОЙ РИГИДНОСТИ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ПРЕДИАБЕТОМ

Показатель	Мужчины (n = 68)	Женщины (n = 78)	p-значение
RWTT, мс	$124,5 \pm 8,7$ (95 % ДИ 122,4–126,6)	$125,6 \pm 6,6$ (95 % ДИ 124,1–127,1)	0,415
RWTTпр, мс	$136,3 \pm 8,1$ (95 % ДИ 134,4–138,3)	$137,3 \pm 6,1$ (95 % ДИ 135,9–138,7)	0,417
PWVao, м/с	$10,98 \pm 0,9$ (95 % ДИ 10,8–11,2)	$10,5 \pm 0,7$ (95 % ДИ 10,4–10,7)	< 0,001
PWVao пр, м/с	10,1 [9,6–10,4]	9,7 [9,1–10,0]	< 0,001
ASI, мм рт. ст.	$177,0 \pm 33,4$ (95 % ДИ 168,9–185,1)	$189,2 \pm 37,1$ (95 % ДИ 180,9–197,6)	0,040
ASI пр, мм рт. ст.	$141,2 \pm 28,4$ (95 % ДИ 134,3–148,0)	$151,5 \pm 31,3$ (95 % ДИ 144,4–158,6)	0,040
AIx, %	-4,5 [-15,3–(+ 5,8)]	-3,5 [-13,8–(+6,8)]	0,471
AIx пр, %	$-5,9 \pm 18,6$ (95 % ДИ -10,4–(-1,4))	$-3,9 \pm 13,9$ (95 % ДИ -7,08–(-0,8))	0,472

Примечание: данные представлены в виде $M \pm SD$ с указанием границы 95 %-ного доверительного интервала (95 % ДИ) и в виде медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [Q1–Q3]; p-значение — для различий показателей в группах мужчин и женщин; RWTT — время распространения отраженной волны; RWTT пр — время распространения отраженной волны, приведенное к САД = 100 мм рт. ст. и ЧСС = 60 уд/мин; PWVao — скорость распространения пульсовой волны в аорте; PWVao пр — скорость распространения пульсовой волны в аорте, приведенная к САД = 100 мм рт. ст. и ЧСС = 60 уд/мин; ASI — индекс ригидности артерий; ASI пр — индекс ригидности артерий, приведенный к САД = 100 мм рт. ст. и ЧСС = 60 уд/мин; AIx — индекс аугментации; AIx пр — индекс аугментации, приведенный к ЧСС = 75 уд/мин.

В нашем исследовании выявлено, что у мужчин с АГ и предиабетом регистрировались более высокие значения артериальной ригидности, чем у женщин, что противоречит работе X. Zhang и соавторов (2023) [5]. Тем не менее можно полагать, что существуют предпосылки для определенных нами различий. В экспериментальном исследовании S. Sacanyiova и соавторов (2024) изучались особенности сосудистой жесткости у крыс с индуцированной АГ и предиабетом. Оказалось, что у самок по сравнению с самцами срабатывают вазопротективные механизмы, препятствующие прогрессированию артериальной дисфункции: отмечались более высокие уровни NO-синтетазы; H2S (сероводород), продуцируемый периваскулярной жировой тканью, не только не подавлял вазодилатацию, но и самостоятельно обеспечивал вазодилатирующий эффект [17]. Вероятно, необходимы дальнейшие экспериментальные и клинические исследования для оценки особенностей изменений суточного профиля АД, артериальной жесткости у мужчин и женщин с АГ и предиабетом.

Ограничения исследования

В исследовании представлена относительно небольшая выборка пациентов.

Заключение

При сочетании АГ и ранних нарушений углеводного обмена у мужчин по сравнению с женщинами регистрировались статистически значимо более высокие уровни офисного, суточного и аортального диастолического АД и, как результат, меньшие значения пульсового АД. Кроме того, скорость распространения пульсовой волны, важная характеристика артериальной ригидности, у мужчин была значимо выше, чем у женщин. Выявленные различия следует учитывать при выборе антигипертензивной терапии для обеспечения не только эффективного контроля офисного АД, но и органопротекции, в частности, вазопротекции.

Конфликт интересов / Conflict of interest

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

Список литературы / References

- Yang L, Fish AF, Zhu Y, Yuan X, Li J, Wang X, et al. Sex differences in 10-year ischemic cardiovascular disease risk prediction in Chinese patients with prediabetes and type 2 diabetes. *BMC Cardiovasc Disord.* 2019;19(1):301. <https://doi.org/10.1186/s12872-019-1232-y>
- Ramezankhani A, Azizi F, Hadaegh F. Sex differences in risk factors for coronary heart disease events: a prospective cohort

- study in Iran. *Sci Rep.* 2023;13(1):22398. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50028-0>
3. Yoshida Y, Li D, Li X, Fonseca VA, Qi L, Mauvais-Jarvis F. Sex differences in circulating metabolites across glycemic status and risk of coronary heart disease [Preprint]. *medRxiv.* 2024. <https://doi.org/10.1101/2024.07.23.24310540>
 4. Фендрикова А. В., Гутова С. Р., Скибицкий В. В., Скибицкий А. В. Особенности суточного профиля артериального давления, показателей артериальной жесткости и структурно-функционального состояния миокарда левого желудочка у больных артериальной гипертонией с нарушениями углеводного обмена. *Системные гипертензии.* 2018;15(3):44–49. https://doi.org/10.26442/2075-082X_2018.3.44-49
 5. Fendrikova AV, Gutova SR, Skibitsky VV, Skibitsky AV. Features of diurnal blood pressure profile, arterial stiffness and left ventricular structure and function in patients with arterial hypertension, prediabetes and type 2 diabetes mellitus. *Systemic Hypertension.* 2018;15(3):44–49. (In Russ.) https://doi.org/10.26442/2075-082X_2018.3.44-49
 6. Zhang X, Yang Q, Zheng R, Zhao Z, Li M, Wang T, et al. Sex differences in the risk of arterial stiffness among adults with different glycemic status and modifications by age. *Journal of Diabetes.* 2023;15(2):121–132. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13353>
 7. Kobalava ZhD, Konradi AO, Nedogoda SV, Shlyakhto EV, Arutyunov GP, Baranova EI, et al. Clinical practice guidelines for hypertension in adults. *Russian Journal of Cardiology.* 2024;29(9):6117. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2024-6117>
 8. Kobalava ZhD, Konradi AO, Nedogoda SV, Shlyakhto EV, Arutyunov GP, Baranova EI, et al. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russian Journal of Cardiology.* 2020;25(3):3786. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>
 9. Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYu, Mokrysheva NG, Andreeva EN, Bezlepkins OB, et al. Standards of specialized diabetes care / Ed. by Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYu. 11th Edition. *Diabetes mellitus.* 2023;26(2S):1–157. <https://doi.org/10.14341/DM13042>
 10. Gerdts E, Sudano I, Brouwers S, Borghi C, Bruno RM, Ceconi C, et al. Sex differences in arterial hypertension. *Eur Heart J.* 2022;43(46):4777–4788. <https://doi.org/10.1093/euroheartj/ezac470>
 11. Landsberg L, Young JB. Insulin — mediated glucose metabolism in the relationship between dietary intake and sympathetic nervous activity. *Int J Obes.* 1985; 9:63–68.
 12. Корнеева О. Н., Драпкина О. Н. Патогенетические взаимосвязи артериальной гипертензии и инсулинерезистентности. *Российский кардиологический журнал.* 2006;5(61):100–103.
 13. Korneeva ON, Drapkina OM. Pathogenetic interaction of arterial hypertension and insulin resistance. *Russian Journal of Cardiology.* 2006;5(61):100–103. (In Russ.)
 14. van Baak MA. The peripheral sympathetic nervous system in human obesity. *Obesity reviews.* 2001;2(1):3–14. <https://doi.org/10.1046/j.1467-789x.2001.00010.x>
 15. Barris CT, Faulkner JL, De Chantemèle EJB. Salt sensitivity of blood pressure in women. *Hypertension.* 2023;80(2):268–278. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.17952>
 16. Kwan AC, Wang M, Ji H, Claggett B, Ouyang D, Trivedi H, et al. Sex-divergent blood pressure associations with multiorgan system metabolic stress. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2025;45(4):557–561. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.124.322169>
 17. Cacanyiova S, Berenyiova A, Malinska H, Hutt M, Markova I, Aydemir BG, et al. Female prediabetic rats are protected from vascular dysfunction: the role of nitroso and sulfide signaling. *Biol Res.* 2024;26;57(1):91. <https://doi.org/10.1186/s40659-024-00575-1>

Вклад авторов

А. В. Фендрикова — разработка дизайна исследования, написание текста рукописи, утверждение текста рукописи, сопровождение программного обеспечения, сбор данных, анализ данных, статистическая обработка данных; В. В. Скибицкий — концепция исследования, редактирование текста, критический обзор, научное редактирование, научное руководство. Оба автора прочли, одобрили финальную версию и выразили согласие с подачей ее на рассмотрение в журнал, а также утвердили исправленную версию.

Author contributions

A. V. Fendrikova — study design development, drafting the manuscript, approval of manuscript text, data acquisition, data analysis, statistical data processing, software support; V. V. Skibitsky — study concept, text editing, critical review, scientific editing, supervision. Both authors have approved the final version of the manuscript and its submission to the journal, as well as the revised version.

Информация об авторах

Фендрикова Александра Вадимовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-4323-0813, e-mail: alexandra2310@rambler.ru;

Скибицкий Виталий Викентьевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной терапии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, ORCID: 0000-0002-7750-7358, e-mail: vvsdoctor@mail.ru.

Author information

Alexandra V. Fendrikova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Internal Diseases, Kuban State Medical University, ORCID: 0000-0002-4323-0813, e-mail: alexandra2310@rambler.ru;

Vitaliy V. Skibitskiy, MD, PhD, DSc, Professor, Head, Department of Internal Diseases, Kuban State Medical University, ORCID: 0000-0002-7750-7358, e-mail: vvsdoctor@mail.ru.