

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616.12-008.1-072.7

doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-3-174-178

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМБИНИРОВАННОГО РИСКА
ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК И РАЗВИТИЯ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ
ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ
В СОЧЕТАНИИ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2-го ТИПА
С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ**

М.В. Деревянченко¹, В.В. Федотов¹, М.Ю. Шапошникова¹, С.В. Колодин²

¹Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

²Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия

Автор, ответственный за переписку: Мария Владимировна Деревянченко, derevjanchenko@gmail.com

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ комбинированного риска прогрессирования хронической болезни почек (ХБП) и развития сердечно-сосудистых осложнений (ССО) у больных артериальной гипертензией (АГ) и больных АГ в сочетании с сахарным диабетом (СД) 2-го типа с помощью программных средств. Предложено использование разработанного авторами интернет-ресурса HeartCare, на котором представлены основные методы определения сердечно-сосудистого и комбинированного риска у различных групп пациентов. Отмечено, что среди лиц с АГ и СД 2-го типа статистически значимо чаще выявляли больных высокого и очень высокого сочетанного риска в сравнении с пациентами с «изолированной» АГ (55,2 vs 17,1 % в основной и контрольной группах соответственно). Ресурс HeartCare позволяет оценивать персональные риски в динамике.

Ключевые слова: комбинированный риск, артериальная гипертензия, сахарный диабет 2-го типа, хроническая болезнь почек, сердечно-сосудистые осложнения, программные средства

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE COMBINED RISK OF PROGRESSION
OF CHRONIC KIDNEY DISEASE AND THE DEVELOPMENT OF CARDIOVASCULAR
COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND PATIENTS
WITH ARTERIAL HYPERTENSION IN COMBINATION WITH TYPE 2 DIABETES
MELLITUS USING SOFTWARE TOOLS**

M.V. Derevyanchenko¹, V.V. Fedotov¹, M.Yu. Shaposhnikova¹, S.V. Kolodin²

¹Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

²Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

Corresponding author: Maria V. Derevyanchenko, derevjanchenko@gmail.com

Abstract. The article presents a comparative analysis of the combined risk of progression of chronic kidney disease (CKD) and the development of cardiovascular complications (CVD) in patients with arterial hypertension (AH) and AH patients in combination with type 2 diabetes mellitus (DM) using software tools. It is proposed to use the "HeartCare" Internet resource

© Деревянченко М.В., Федотов В.В., Шапошникова М.Ю.,
Колодин С.В., 2022

developed by the authors, which presents the main methods for determining cardiovascular and combined risk in various groups of patients. It was noted that among persons with AH and DM type 2, patients with high and very high combined risk were statistically significantly more likely to be identified in comparison with patients with "isolated" hypertension (55,2 vs 17,1 % in the main and control groups, respectively). The "HeartCare" resource allows you to evaluate personal risks in dynamics.

Keywords: combined risk, arterial hypertension, type 2 diabetes mellitus, chronic kidney disease, cardiovascular complications, software tools

Артериальная гипертензия (АГ) является одним из основных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и прогрессирования поражения почек [1, 2, 3, 4, 5]. Сахарный диабет (СД) 2-го типа – наиболее часто встречающаяся терапевтическая патология, приводящая к развитию и прогрессированию как хронической болезни почек (ХБП), так и ССЗ и сердечно-сосудистых осложнений (ССО) [6, 7]. Наличие АГ дополнительно увеличивает риски четырехкратно у лиц с СД.

Сравнительный анализ комбинированного риска прогрессирования ХБП и развития ССО у больных АГ и больных АГ в сочетании с СД 2-го типа позволит оценить степень поражения почек и сердца, дать рекомендации по изменению образа жизни пациента и скорректировать при необходимости терапию.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Проведение сравнительного анализа комбинированного риска прогрессирования ХБП и развития ССО у больных АГ и больных АГ в сочетании с СД 2-го типа с помощью программных средств.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для проведения исследования был создан специальный интернет-ресурс HeartCare, на котором представлены основные методы определения сердечно-сосудистого и комбинированного риска у различных групп пациентов. Метод оценки сочетанного риска прогрессирования ХБП и развития ССО был преобразован в программную модель, позволяющую по входным данным [«Скорость клубочковой фильтрации (СКФ)», «Уровень альбуминурии» (АУ)] автоматически рассчитать риск для конкретного пациента. Интернет-ресурс представлен на русском и английском языках.

Ознакомиться с ним и использовать бесплатно в своей профессиональной деятельности можно по следующей ссылке: <http://178.128.251.43/>.

С целью проведения скрининга были набраны 198 человек с АГ в 45–70 лет, из них 33,4 % мужчин и 66,6 % женщин. 1-я группа состояла из 102 пациентов с АГ без СД 2-го типа, 2-я группа 96 пациентов с АГ в сочетании с СД 2-го типа (табл. 1).

Таблица 1

Клинико-демографические показатели больных, включенных в исследование (Ме [25 %; 75 %])

Показатель	1-я группа (контрольная) АГ без СД 2-го типа	2-я группа (основная) АГ + СД 2-го типа
Количество больных, <i>n</i>	102	96
Мужчины/женщины, %	34,4/65,6	32,3/67,7
Возраст, года	62,0 [55,0; 66,0]	62,0 [58,0; 65,0]
Курящие, %	21,6	20,8
Длительность АГ, лет	12,0 [8,0; 19,0]	15,0 [9,5; 20,0]
Длительность СД, лет	0*	7,0 [3,0; 10,0]
Наличие ХБП, %	100,0	100,0
САД «офисное», мм рт. ст.	161 [150; 170]	160 [150; 170]
ДАД «офисное», мм рт. ст.	100* [92; 103]	93 [91; 100]
ЧСС, уд./мин	71 [65; 75]	71 [64; 76]

*Различия между 1-й и 2-й группами достоверны при $p < 0,05$.

Каждому обследуемому оценивали клинический статус: жалобы, анамнез заболевания и жизни, цифры систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД), частоты сокращений сердца (ЧСС), СКФ, АУ. Группы были сопоставимы по возрасту, полу, стажу АГ, частоте встречаемости курения, уровню офисного САД и ЧСС. Изучаемые параметры были проведены через расчетную формулу интернет-ресурса HeartCare, посчитан комбинированный риск и даны заключения.

Анализ результатов исследования проводили с применением статистики с помощью Statistica 10.0, Microsoft Excel 2010.

Каждый показатель оценивали на нормальность распределений с использованием критерия Шапиро – Уилка. Изучаемые параметры соответствовали ненормальному распределению, поэтому далее использовали непараметрические методы статистики.

Количественные характеристики представлены в виде медиана Me, Q25, Q75 – 25 и 75 процентиля соответственно [Q25; Q75], качественные показатели – в процентах (частоты встречаемости).

Критерий Манна – Уитни применяли для сравнения признаков двух независимых друг от друга популяций. Об отсутствии различий судили по значению p менее 0,05.

Точный метод Фишера использовали при сравнении долей процентов.

До начала выполнения скрининга у всех пациентов было получено письменное информированное согласие.

Клиническое исследование проводилось с соблюдением этических принципов Хельсинкской декларации 2008 г. Всемирной медицинской ассоциации, Конституции Российской Федерации, трехстороннего соглашения по GCP – надлежащей клинической практике, Федерального закона РФ от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При сопоставимом уровне САД цифры ДАД были статистически значимо выше в контрольной группе в сравнении с основной (табл. 1). Это связано с ростом пульсового артериального давления вследствие снижения эластичности сосудистой стенки у больных АГ в сочетании с СД 2-го типа в сравнении с лицами с АГ без СД 2-го типа [8, 9].

При оценке сочетанного риска прогрессирования ХБП и развития ССО у больных АГ и больных АГ в сочетании с СД 2-го типа с помощью программных средств выявлено, что пациенты низкого риска достоверно чаще встречались среди больных 1-й группы в сравнении с больными 2-й группы (46,3 vs 1,0 % соответственно, $p < 0,05$) (табл. 2).

Таблица 2

**Оценка сочетанного риска прогрессирования ХБП и сердечно-сосудистых осложнений
в изучаемых группах, %**

Риск	1-я группа (контрольная) АГ без СД 2-го типа	2-я группа (основная) АГ + СД 2-го типа
Низкий	46,3*	1,0
Умеренный	36,6	43,8
Высокий	17,1*	38,5
Очень высокий	0,0*	16,7

*Достоверность различий между 1-й и 2-й группами при $p < 0,05$.

Исходя из полученных данных, можно отметить, что 55,2 % пациентов основной группы имели высокий и очень высокий комбинированный риск как развития ХБП, так и ССО, в то время как среди больных контрольной группы этот показатель составил 17,1 %.

Этот факт связан с прогрессирующим ухудшением функционального состояния почек в виде роста концентрации АУ и снижения СКФ у больных АГ

в сочетании с СД 2-го типа в сравнении с больными «изолированной» АГ при сопоставимых цифрах САД, что было продемонстрировано нами в более ранних работах [10].

Обеим группам была назначена необходимая медикаментозная терапия и даны рекомендации по изменению образа жизни с целью снижения уровня комбинированного риска.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Была проведена оценка сочетанного риска прогрессирования ХБП и ССО с использованием программных средств у 198 пациентов с АГ ± СД 2-го типа. По результатам скрининга даны индивидуальные клинические рекомендации в зависимости от степени тяжести риска. Проведены просветительские работы о важности мониторинга СКФ и АУ.

Таким образом, цифровизированный анализ комбинированного риска прогрессирования ХБП и развития ССО у больных АГ и больных АГ в сочетании с СД 2-го типа с помощью интернет-ресурса HeartCare показал большую эффективность и, в сочетании с другими методами диагностики, позволил корректно подобрать профилактические и лечебные мероприятия для каждого больного.

В дальнейшем этот ресурс может быть использован для оценки скорости нарастания или снижения сочетанного риска; анализа эффективности профилактики и лечения АГ и СД 2-го типа в динамике у отдельных пациентов. Автоматизация расчета значений и выгрузка их на интернет-ресурс позволяет свободно использовать их не только врачам в медицинских учреждениях, но и пациентами самостоятельно с целью самоконтроля в домашних условиях.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации / С.А. Бойцов, Н.В. Погосова, М.Г. Бубнова [и др.] // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23, № 6. С. 7–122. <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-6-7-122>.
2. Галушкин А.А., Батюшин М.М., Терентьев В. П., Горблянский Ю.Ю. Комплексная оценка сердечно-сосудистых факторов риска, как инструмент прогнозирования развития хронической болезни почек // Нефрология. 2013. Т. 17, № 5. С. 49–54.
3. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. Диагностика и лечение артериальной гипертонии: Клинические рекомендации // Системные гипертензии. 2019. Т. 16, № 1. С. 6–31.
4. Obesity, hypertension, and chronic kidney disease / M.E. Hall, J.M. Carmo, A.A. Silva [et al.] // *Int. J. Nephrol. Renovasc. Dis.* 2014. Vol. 7. P. 75–88.
5. 2018 ESH/ESC 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) / B. Williams, G. Mancia, W. Spiering [et al.] // *Eur. Heart J.* 2018. Vol. 39, № 33. P. 3021–3104.
6. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под редакцией

И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. 10-й выпуск. М., 2021. doi: 10.14341/DM12802.

7. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD / F. Cosentino, P.J. Grant, V. Aboyans [et al.] // *European Heart Journal.* 2020. Vol. 41, no. 2. P. 255–323.

8. Стаценко М.Е., Деревянченко М.В. Роль системного воспаления в снижении эластичности магистральных артерий и прогрессировании эндотелиальной дисфункции у больных артериальной гипертензией в сочетании с ожирением, сахарным диабетом 2-го типа // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23, № 4. С. 32–36.

9. Variable association of 24-h peripheral and central hemodynamics and stiffness with hypertension-mediated organ damage: the VASOTENS Registry / S. Omboni, I. Posokhov, G. Parati [et al.] // *Journal of Hypertension.* 2020. Vol. 38, no. 4. P. 701–715.

10. Стаценко М.Е., Деревянченко М.В. Функциональное состояние почек, ригидность магистральных артерий и сосудистый возраст у пациентов с артериальной гипертензией и сахарным диабетом 2-го типа // *Нефрология.* 2019. Т. 23, № 3. С. 42–48.

REFERENCES

1. Boycov S.A., Pogosova N.V., Bubnova M.G. et al. Cardiovascular prevention 2017. Russian national recommendations. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology.* 2018;23(6):7–122. <http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2018-6-7-122> (In Russ.).
2. Galushkin A.A., Batyushin M.M., Terentyev V. P., Gorblyansky Yu.Yu. Complex assessment of cardiovascular risk factors as a tool for predicting the development of chronic kidney disease. *Nefrologiya = Nephrology.* 2013;17(5):49–54 (In Russ.).
3. Chazova I.E., Zhernakova Yu.V. Diagnosis and treatment of arterial hypertension: Clinical recommendations. *Sistemnyye gipertenzii = Systemic hypertension.* 2019;16(1):6–31 (In Russ.).
4. Hall M.E., Carmo J.M., Silva A.A. et al. Obesity, hypertension, and chronic kidney disease. *Int. J. Nephrol. Renovasc. Dis.* 2014;7:75–88.
5. Williams B., Mancia G., Spiering W. et al. 2018 ESH/ESC 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.
6. Algorithms of specialized medical care for patients with diabetes mellitus. I.I. Dedov, M.V. Shestakova, A.Yu. Mayorov (eds.). 10th edition Moscow, 2021. doi: 10.14341/DM12802 (In Russ.).
7. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V. et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD. *European Heart Journal.* 2020;41(2):255–323.
8. Statsenko M.E., Derevyanchenko M.V. The role of systemic inflammation in reducing the elasticity of the main arteries and the progression of endothelial dysfunction

in patients with arterial hypertension in combination with obesity, type 2 diabetes mellitus. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2018;23(4):32–36 (In Russ.).

9. Omboni S., Posokhov I., Parati G. et al. Variable association of 24-h peripheral and central hemodynamics and stiffness with hypertension-mediated organ damage:

the VASOTENS Registry. *Journal of Hypertension*. 2020; 38(4):701–715.

10. Statsenko M.E., Derevyanchenko M.V. Functional state of the kidneys, rigidity of the main arteries and vascular age in patients with arterial hypertension and type 2 diabetes mellitus. *Nefrologiya = Nephrology*. 2019;23(3):42–48. (In Russ.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

Мария Владимировна Деревянченко – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры внутренних болезней, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия, <https://orcid.org/0000-0002-6232-4583>

Владислав Владимирович Федотов – студент 3-го курса лечебного факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия, yetiv0@mail.ru

Майя Юрьевна Шапошникова – студентка 3-го курса педиатрического факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия, mayya.shaposhnikova@bk.ru

Семен Вячеславович Колодин – бакалавр, Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия, nozypumpkin@gmail.com

Статья поступила в редакцию 14.02.2022; одобрена после рецензирования 21.03.2022; принята к публикации 23.08.2022.

The authors declare no conflicts of interests.

Information about the authors

Maria V. Derevyanchenko – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Internal Diseases, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-6232-4583>

Vladislav V. Fedotov – 3rd year student of the Faculty of Medicine, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia, yetiv0@mail.ru

Maya Yu. Shaposhnikova – 3rd year student of the Pediatric Faculty, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia, mayya.shaposhnikova@bk.ru

Semyon V. Kolodin – Bachelor's Degree, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia, nozypumpkin@gmail.com

The article was submitted 14.02.2022; approved after reviewing 21.03.2022; accepted for publication 23.08.2022.