

Распространенность нарушений углеводного обмена и ассоциация с сердечно-сосудистыми заболеваниями в крупном сибирском регионе

Шабалин В. В.¹, Гринштейн Ю. И.¹, Руф Р. Р.¹, Филоненко И. В.¹, Шальнова С. А.², Драпкина О. М.²

Цель. Изучить распространенность нарушений углеводного обмена на репрезентативной выборке трудоспособного населения Красноярского края в возрасте 25-64 лет и выявить ассоциацию этих нарушений с сердечно-сосудистой патологией.

Материал и методы. В случайную репрезентативную выборку в рамках все-российского эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ было включено 1603 жителя Красноярского края в возрасте от 25 до 64 лет. Градация нарушений углеводного обмена осуществлялась на основании уровня гликемии плазмы натощак в соответствии с критериями Американской диабетической ассоциации (ADA). За артериальную гипертензию (АГ) принимали уровень офисного АД $\geq 140/90$ мм рт.ст. или указание на предшествующий прием антигипертензивных препаратов. Наличие перенесенного инфаркта миокарда, инсульта, ишемической болезни сердца (ИБС) выявлялось анамнестически. Статистическая обработка данных проводилась в программах IBM SPSS v 22 и Microsoft Excel 2021. При сравнении различий по полу, возрасту, уровню образования и типу поселения значимость выявленных различий проверялась по критерию хи-квадрат и фиксировалась при $p \leq 0,05$.

Результаты. Всего в репрезентативной выборке населения Красноярского края 3,6% обследованных указали на наличие в анамнезе сахарного диабета (СД), причем распространенность СД закономерно возрастала с возрастом. Частота выявления гликемии натощак в диапазоне 5,6-6,9 ммоль/л среди лиц без СД в анамнезе (нарушенной гликемии натощак (НГН), как одного из критериев предиабета, согласно рекомендациям ADA) составила 22,5% от общей популяции. Гипергликемия (ГГ) натощак $\geq 7,0$ ммоль/л без СД в анамнезе зарегистрирована у 3,8%. Данный показатель позволяет ориентировочно судить о доле лиц с впервые выявленным СД. НГН и ГГ значимо чаще встречались среди мужчин, у лиц с начальным и средним образованием по сравнению с высшим. У сельских жителей все типы нарушения углеводного обмена встречались чаще по сравнению с городскими. По сравнению с группой нормогликемии, наличие СД в анамнезе, НГН и ГГ натощак ассоциировалось со значимо большей распространенностью АГ, ИБС и инсульта.

Заключение. Распространенность нарушения НГН, ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и диагностированного сахарного диабета в репрезентативной выборке Красноярского края в возрасте 25-64 лет превышает среднероссийские показатели, хотя и согласуется с данными ряда других сибирских регионов. Распространенность как нарушений углеводного обмена в целом, так и процент возможных случаев недиагностированного СД увеличивается с возрастом. При этом таких лиц больше среди обследованных со средним и более низким уровнем образования, а также среди сельских жителей. Приблизительная доля недиагностированного СД в исследуемой популяции достигает 50%. Своевременное выявление нарушений углеводного обмена может способствовать более раннему проведению активных профилактических мероприятий и снижению риска развития серьезных сердечно-сосудистых событий.

Ключевые слова: нарушения углеводного обмена, нарушенная гликемия натощак, предиабет, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, эпидемиология.

Отношения и деятельность: нет.

¹ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск; ²ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины Минздрава России, Москва, Россия.

Шабалин В. В.* — к.м.н., доцент кафедры терапии ИПО, ORCID: 0000-0001-8002-2362, Гринштейн Ю. И. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапии ИПО, ORCID: 0000-0002-4621-1618, Руф Р. Р. — к.м.н., ассистент кафедры терапии ИПО, ORCID: 0000-0003-1753-6816, Филоненко И. В. — к.м.н., доцент кафедры терапии ИПО, ORCID: 0000-0003-2031-9935, Шальнова С. А. — д.м.н. профессор, руководитель отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ORCID: 0000-0003-2087-6483, Драпкина О. М. — д.м.н., профессор, член-корр. РАН, директор, ORCID: 0000-0002-4453-8430.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
vshabalin@yandex.ru

АГ — артериальная гипертензия, ГГ — гипергликемия, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИМ — инфаркт миокарда, НГН — нарушенная гликемия натощак, СД — сахарный диабет, ЭССЕ-РФ — исследование "Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации", ADA — Американская диабетическая ассоциация, HbA_{1c} — гликированный гемоглобин.

Рукопись получена 10.04.2022

Рецензия получена 19.04.2022

Принята к публикации 27.04.2022



Для цитирования: Шабалин В. В., Гринштейн Ю. И., Руф Р. Р., Филоненко И. В., Шальнова С. А., Драпкина О. М. Распространенность нарушений углеводного обмена и ассоциация с сердечно-сосудистыми заболеваниями в крупном сибирском регионе. *Российский кардиологический журнал*. 2022;27(5):4992. doi:10.15829/1560-4071-2022-4992. EDN GWNYPW

Prevalence of carbohydrate metabolism disorders and association with cardiovascular diseases in a large Siberian region

Shabalin V. V.¹, Grinshtein Yu. I.¹, Ruf R. R.¹, Filonenko I. V.¹, Shalnova S. A.², Drapkina O. M.²

Aim. To study the prevalence of carbohydrate metabolism disorders in a representative sample of the working-age population of the Krasnoyarsk Krai aged 25-64 years and to identify the association of these disorders with cardiovascular pathology.

Material and methods. A random representative sample within the all-Russian epidemiological study ESSE-RF included 1603 residents of the Krasnoyarsk Krai aged 25 to 64 years. The gradation of carbohydrate metabolism disorders was carried out on the basis of fasting plasma glucose level in accordance with

the criteria of the American Diabetes Association (ADA). Hypertension (HTN) was defined as office BP $\geq 140/90$ mm Hg or an indication of previous use of antihypertensive drugs. The presence of myocardial infarction (MI), stroke, coronary artery disease (CAD) was detected by anamnesis collection. Statistical processing was carried out using IBM SPSS v 22 and Microsoft Excel 2021 programs. When comparing differences by sex, age, level of education, and type of residence, differences was assessed by chi-squared test and considered significant at $p \leq 0,05$.

Results. In total representative sample of Krasnoyarsk Krai population, 3,6% of participants indicated prior diabetes, while its prevalence naturally increased with age. The detection rate of fasting glucose of 5,6-6,9 mmol/l among individuals without prior diabetes (impaired fasting glycemia (IFG), as one of the criteria for prediabetes, according to ADA guidelines) was 22,5% of the general population. Fasting hyperglycemia (HG) $\geq 7,0$ mmol/l without prior diabetes was registered in 3,8%. This figure can be roughly considered as the proportion of people with newly diagnosed diabetes. IFG and HG were significantly more common among men, as well as among those with primary and secondary education compared with higher education. In rural residents, all types of carbohydrate metabolism disorders were more common than in urban ones. Compared with the normoglycemic group, the presence of prior diabetes, IFG and GH was associated with a significantly higher prevalence of hypertension, CAD and stroke.

Conclusion. The prevalence of IFG, fasting HG $\geq 7,0$ mmol/l and diagnosed diabetes in a representative sample of the Krasnoyarsk Krai aged 25-64 years exceeds the national average, although it is consistent with the data of a number of other Siberian regions. The prevalence of both carbohydrate metabolism disorders in general and the percentage of possible undiagnosed diabetes increases with age. At the same time, there are more such individuals among those with primary and secondary education, as well as among rural residents. The approximate proportion of undiagnosed diabetes in the study population reaches 50%. Timely detection of carbohydrate metabolism disorders can contribute to the earlier implementation of active preventive measures and reduce the risk of cardiovascular events.

Keywords: carbohydrate metabolism disorders, impaired fasting glycemia, prediabetes, diabetes, cardiovascular diseases, epidemiology.

Relationships and Activities: none.

¹V.F. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk; ²National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia.

Shabalin V.V.* ORCID: 0000-0001-8002-2362, Grinshtein Yu. I. ORCID: 0000-0002-4621-1618, Ruf R.R. ORCID: 0000-0003-1753-6816, Filonenko I.V. ORCID: 0000-0003-2031-9935, Shalnova S.A. ORCID: 0000-0003-2087-6483, Drapkina O.M. ORCID: 0000-0002-4453-8430.

*Corresponding author:
vishabalin@yandex.ru

Received: 10.04.2022 **Revision Received:** 19.04.2022 **Accepted:** 27.04.2022

For citation: Shabalin V.V., Grinshtein Yu. I., Ruf R.R., Filonenko I.V., Shalnova S.A., Drapkina O.M. Prevalence of carbohydrate metabolism disorders and association with cardiovascular diseases in a large Siberian region. *Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(5):4992. doi:10.15829/1560-4071-2022-4992. EDN GWNYPW

Ключевые моменты

- Нарушения углеводного обмена (предиабет, гипергликемия натощак $\geq 7,0$ ммоль/л, сахарный диабет), обладая высокой социальной значимостью и склонностью к непрерывному росту, подвержены существенным региональным колебаниям по своей распространенности.
- В эпидемиологическом исследовании на репрезентативной выборке населения Красноярского края в возрасте 25-64 лет детально проанализированы особенности распространения различных типов дисгликемии в сравнении с аналогичными показателями в России и за рубежом, выявлена их ассоциация с возрастом, уровнем образования и типом поселения, а также с развитием сердечно-сосудистых осложнений.

Нарушения углеводного обмена, наиболее значимым из которых является сахарный диабет (СД), представляют собой важнейшую социальную проблему. Общемировое количество больных СД за четыре десятилетия с 1980г возросло в 4 раза, достигнув в 2019г 463 млн человек, или 9,1% всего населения планеты [1]. В России количество больных СД всех возрастов, состоящих на диспансерном учете на 1 января 2021г, согласно данным Федерального регистра, составило почти 4,8 млн человек (или 3,23% населения) [2]. Сопровождаясь целым рядом макро- и микроваскулярных осложнений, СД удваива-

Key messages

- Carbohydrate metabolism disorders (prediabetes, fasting hyperglycemia $>7,0$ mmol/l, diabetes), having a high social significance and a tendency to continuous growth, are subject to significant regional variance in prevalence.
- In an epidemiological study on a representative sample of Krasnoyarsk Krai population aged 25-64 years, the features of dysglycemia prevalence were analyzed in detail in comparison with similar indicators in Russia and abroad, their association with age, level of education and type of residence, as well as with the development of cardiovascular events.

ет риск смерти (по сравнению с лицами без диабета) и составляет в ежегодной структуре смертности 11,3% (4,2 млн летальных исходов на 2019г). По меньшей мере половина из них приходится на сердечно-сосудистые заболевания, главным образом ишемическую болезнь сердца (ИБС) и инсульт [3, 4].

Распространенность СД подвержена существенным географическим колебаниям и влиянию этнических, а также социально-экономических факторов [5]. Так, в Европе этот показатель составляет в среднем 6,1% (от $\leq 4\%$ в Ирландии до $\geq 10\%$ в Германии) [3], в США 14,3% [6], в Китае — 12,8% [7], в Южной

Африке — 22% [8], в Российской Федерации — 5,4% по данным крупного эпидемиологического исследования NATION среди взрослого населения, основывающегося на показателях уровня гликированного гемоглобина (HbA_{1c}) [9].

Более проблематичным выглядит сопоставление эпидемиологических данных по предиабету, поскольку в отношении данного термина на сегодняшний день существует по меньшей мере 5 дефиниций, предложенных различными профессиональными сообществами, и показатели распространенности широко варьируют в зависимости от того, используются его составные критерии (нарушение гликемии натощак (НГН), нарушенная толерантность к глюкозе, повышенный уровень HbA_{1c}) отдельно или в совокупности [10]. В связи с этим отсутствуют исчерпывающие данные по глобальной распространенности предиабета, а результаты региональных регистров отличаются значительным разбросом полученных результатов (например, в США от 4,3% до 43,5% [6, 10], в Китае — 35,2% [7], во Франции — 9,9% [11]). В России распространенность предиабета, диагностированного по уровню HbA_{1c} с использованием критериев Американской диабетической ассоциации (ADA), может составлять 19,3%, с региональными колебаниями от 10,3% до 22% [9], по уровню НГН — от 18-28,1% по критериям ВОЗ (и Российской ассоциации эндокринологов) до 54,8% по критериям ADA [12, 13].

Однако какой бы лабораторный подход ни применялся, в подавляющем большинстве исследований наличие предиабета ассоциируется с повышенным риском неблагоприятных сердечно-сосудистых и почечных исходов, а также общей смертности [14-16]. Все это диктует необходимость проведения в России рандомизированных эпидемиологических исследований с расчетом показателей не только в целом по стране, но и по отдельным регионам с различной климатической и этнической спецификой.

В связи с этим целью нашего исследования явилось изучить распространенность нарушений углеводного обмена на репрезентативной выборке трудоспособного (25-64 лет) городского и сельского населения Красноярского края и выявить ассоциацию этих нарушений с сердечно-сосудистой патологией.

Материал и методы

В случайную репрезентативную выборку исследования ЭССЕ-РФ [17] было включено 1203 жителя города Красноярска и 400 жителей Березовского района Красноярского края. Возраст обследованных — от 25 до 64 лет, из них мужчин — 652 (39,4%), женщин — 951 (60,6%). При проверке на соответствие нормальному закону распределение оказалось асимметричным, медиана и межквартильные интервалы возраста мужчин и женщин составили 46 (34; 57) лет и 47 (35;

55) лет, соответственно. Проверка значимости различий по критерию Манна-Уитни показала, что различия незначимы ($p=0,814$).

Исследование осуществлялось в соответствии с принципами Хельсинкской Декларации, было одобрено локальным этическим комитетом КрасГМУ им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого. От каждого участника получены информированное согласие на участие в исследовании, ответы на вопросы стандартизированной анкеты и образцы крови из локтевой вены. Период голодания перед забором крови составил 10-12 ч. Образцы крови центрифугировались, после чего плазма замораживалась и отправлялась в главный исследовательский центр (г. Москва), где на автоматическом анализаторе Abbott Architect 8000 определяли концентрацию глюкозы в плазме крови.

За нормогликемию принимался уровень глюкозы в плазме натощак $<5,6$ ммоль/л, за НГН — диапазон концентрации глюкозы в плазме от 5,6 до 6,9 ммоль/л при отсутствии указаний на СД в анамнезе, за гипергликемию (ГГ) натощак $\geq 7,0$ ммоль/л — концентрация, равная или превышающая 7,0 ммоль/л (критерии ADA) [18]. Данные критерии выбраны для возможности адекватного сопоставления с большинством современных зарубежных эпидемиологических исследований. Отдельно фиксировались наличие уже диагностированного СД в анамнезе (положительный ответ на вопрос анкеты “Говорил ли Вам врач, что у Вас имеется сахарный диабет?”).

Статистическая обработка данных проводилась в программах IBM SPSS v 22 и Microsoft Excel 2021. Вычислен процент лиц, имеющих различные нарушения углеводного обмена, и 95% доверительные интервалы. При сравнении различий по полу, возрасту, уровню образования и типу поселения значимость выявленных различий проверялась по критерию хи-квадрат и фиксировалась при $p \leq 0,05$.

Результаты

Всего в репрезентативной выборке населения Красноярского края было выявлено 25,7% (23,56; 27,93) случаев уровня гликемии натощак от 5,6 до 6,9 ммоль/л; 5,9% (4,73; 7,08) случаев ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и 3,6% (2,70; 4,57) обследованных указали на наличие в анамнезе СД, при этом распространенность всех перечисленных типов дисгликемии закономерно возрастала с возрастом (рис. 1).

С учетом наличия или отсутствия СД в анамнезе (что является важным для дальнейшего более глубокого анализа), распределение выявленных показателей уровня гликемии натощак в различных возрастных группах выглядит следующим образом (табл. 1).

Обращает на себя внимание, что частота выявления гликемии натощак в диапазоне 5,6-6,9 ммоль/л среди лиц без СД в анамнезе (т.е. НГН — один из

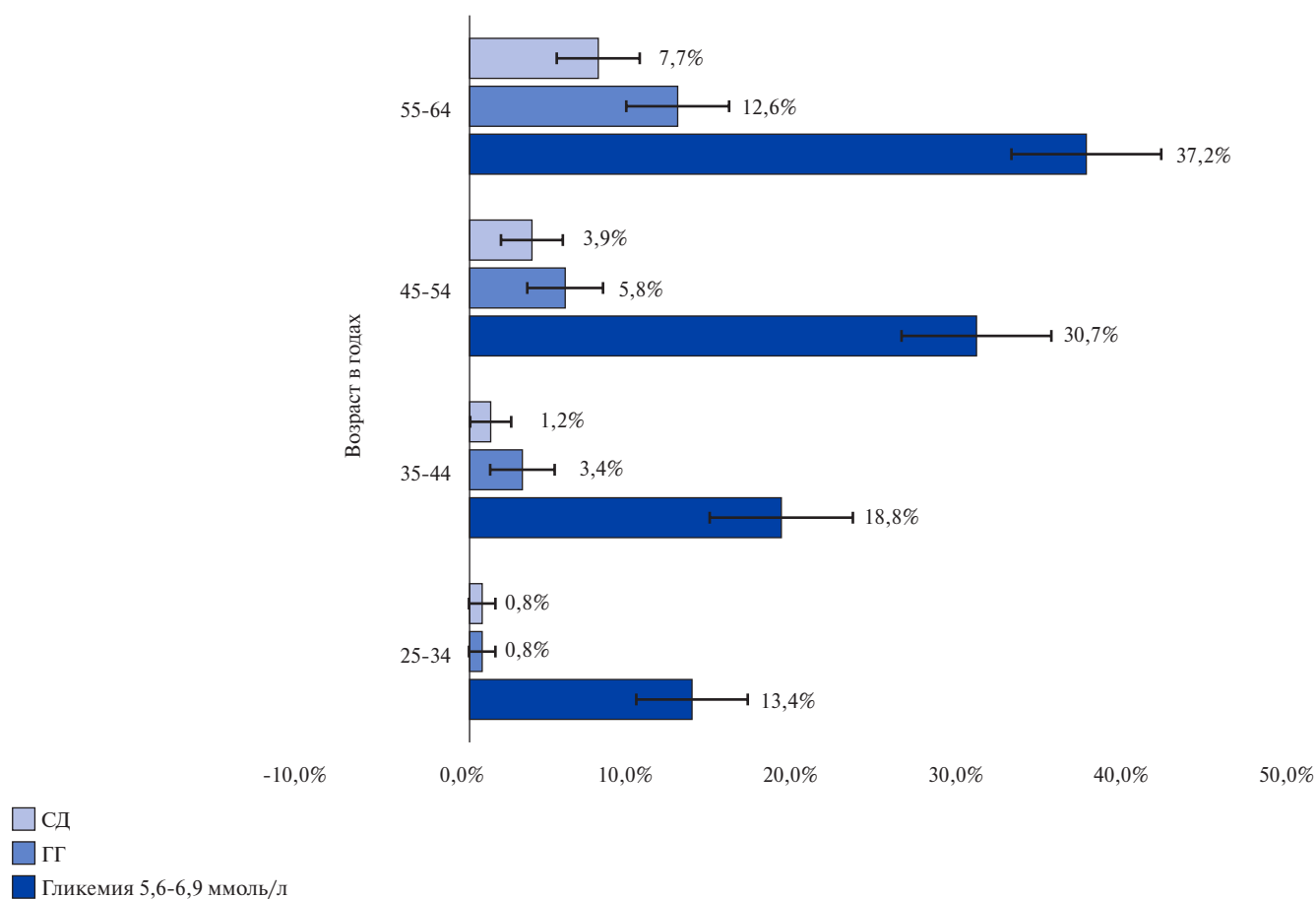


Рис. 1. Распространенность нарушений углеводного обмена в зависимости от возраста в общей популяции.

Примечание: различия статистически значимы: $p < 0,001$ для различий между возрастными группами; ГГ 7,0 ммоль/л и выше.

Сокращения: ГГ — гипергликемия, СД — сахарный диабет.

Таблица 1

Распределение уровней гликемии в разных возрастных группах в зависимости от наличия СД в анамнезе

Возраст (в годах)	Без СД в анамнезе (n=1545)						Наличие СД в анамнезе (n=58)					
	<5,6 ммоль/л		5,6-6,9 ммоль/л		≥7,0 ммоль/л		<5,6 ммоль/л		5,6-6,9 ммоль/л		≥7,0 ммоль/л	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
25-34 (n=410)	352	86,5	55	13,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	100,0
35-44 (n=325)	252	78,5	61	19,0	8	2,5	1	25,0	0	0,0	3	75,0
45-54 (n=414)	259	65,0	124	31,2	15	3,8	4	26,7	3	20,0	9	53,3
55-64 (n=454)	223	53,2	161	38,4	35	8,4	5	14,7	8	23,5	22	61,8
Всего	1086	70,3	401	26,0	58	3,8	10	17,2	11	19,0	37	63,8

Примечание: различия статистически значимы для всех возрастных групп: $p < 0,001$ для всех сравнений (за исключением уровня гликемии 5,6-6,9 ммоль/л при наличии СД в анамнезе между возрастными группами 25-34 и 35-44).

Сокращение: СД — сахарный диабет.

критериев предиабета, согласно критериям ADA), составила 25,0% от общей популяции.

На рисунке 2 представлена доля обследуемых с ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л среди лиц без указания на СД в анамнезе. Примечательно, что если в возрасте 25-34 года не выявлено ни одного случая ГГ, то

в более старших возрастных группах доля таких субъектов прогрессивно увеличивается (с 2,5% до 7,7%). Применительно к общей обследуемой популяции, ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л без СД в анамнезе выявлена у 3,6%. Данный показатель позволяет ориентировочно судить о доле лиц с впервые выявленным СД.

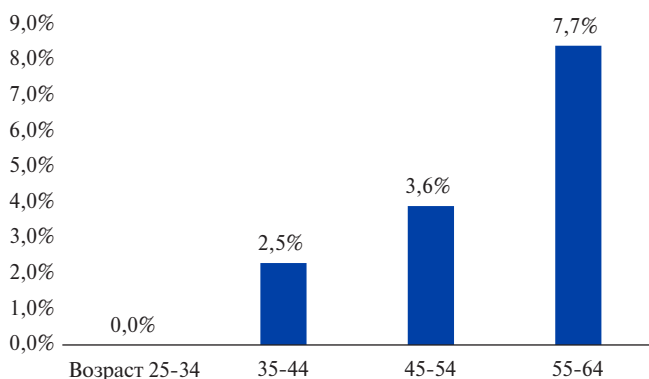


Рис. 2. Доля обследуемых без СД в анамнезе с зарегистрированной ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л (в % по отношению к общей популяции).

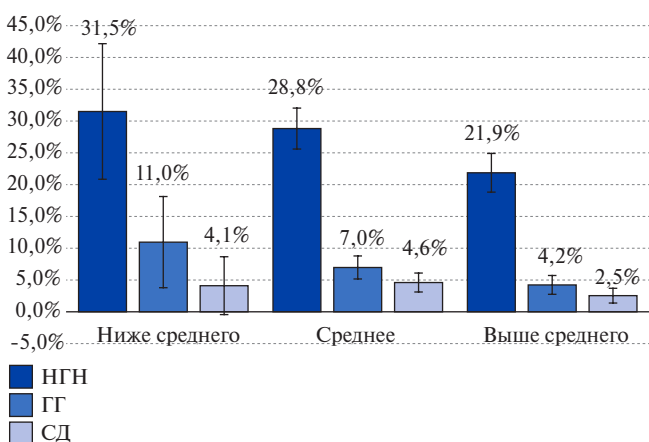


Рис. 4. Распространенность нарушений углеводного обмена в зависимости от уровня образования.

Примечание: ГГ 7,0 ммоль/л и выше, НГН 5,6-6,9 ммоль/л. Различия статистически значимы для НГН ($p=0,005$) и ГГ ($p=0,014$).

Сокращения: ГГ — гипергликемия, НГН — нарушение гликемии натощак, СД — сахарный диабет.

Процент мужчин и женщин, имевших СД в анамнезе, оказался почти одинаков: 3,5% и 3,7%, соответственно; $p=0,771$. Однако среди обследованных с НГН и ГГ преобладали мужчины (рис. 3).

Схожим образом различалась распространенность нарушений углеводного обмена в зависимости от уровня образования. В распространенности СД значимых различий выявлено не было ($p=0,104$), в то время как ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и НГН встречались тем чаще, чем ниже был уровень образования обследованных (рис. 4).

Рисунок 4 демонстрирует, что в группе обследованных с высшим (в т.ч. незаконченным высшим) образованием отмечалась более низкая распространенность НГН и ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и отчетливая тенденция к меньшему проценту лиц с СД в анамнезе, хотя и не достигающая статистической значимости. При сравнении распространенности нарушений углеводного обмена среди городских и сельских жителей все изучаемые нарушения оказались более распространены в сельской местности (рис. 5).

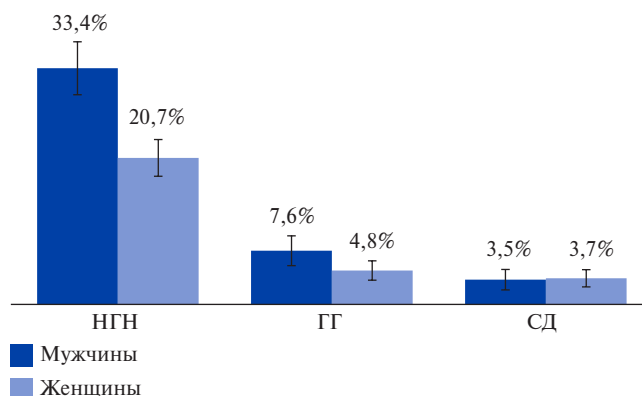


Рис. 3. Распространенность нарушений углеводного обмена в зависимости от пола.

Примечание: ГГ 7,0 ммоль/л и выше, НГН 5,6-6,9 ммоль/л. Различия статистически значимы для НГН ($p<0,001$) и ГГ ($p=0,024$).

Сокращения: ГГ — гипергликемия, НГН — нарушение гликемии натощак, СД — сахарный диабет.

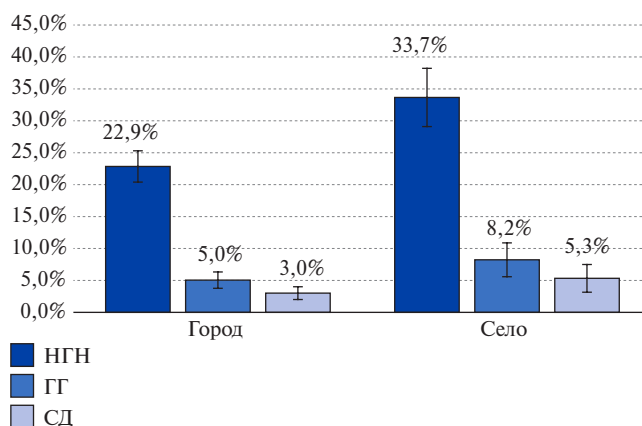


Рис. 5. Распространенность нарушений углеводного обмена в зависимости от типа поселения.

Примечание: ГГ 7,0 ммоль/л и выше, НГН 5,6-6,9 ммоль/л. Различия статистически значимы: $p<0,001$ для НГН, $p=0,019$ для ГГ и $p=0,031$ для СД.

Сокращения: ГГ — гипергликемия, НГН — нарушение гликемии натощак, СД — сахарный диабет.

Среди обследованных, имевших в анамнезе СД, 76,8% (65,73; 87,84) принимали те или иные сахароснижающие препараты. Этот процент существенно не различался у обследованных разного пола ($p=0,935$), возраста ($p=0,432$), уровня образования ($p=0,932$) и типа поселения ($p=0,298$).

К сожалению, определение уровня HbA_{1c} не вошло в протокол исследования. Тем не менее косвенно об эффективности лечения СД и контроле гликемии можно судить по тому факту, что только 37,5% (24,82; 50,18) из всех имевших в анамнезе СД и 23,3% (10,66; 35,94) из тех, кто получал по этому поводу лечение, на момент включения в исследование имели уровень гликемии натощак ниже 7,0 ммоль/л. При этом ни в эффективности, ни в контроле гликемии не обнаружилось статистически значимых различий в зависимости от пола, возраста, уровня образования или типа поселения.

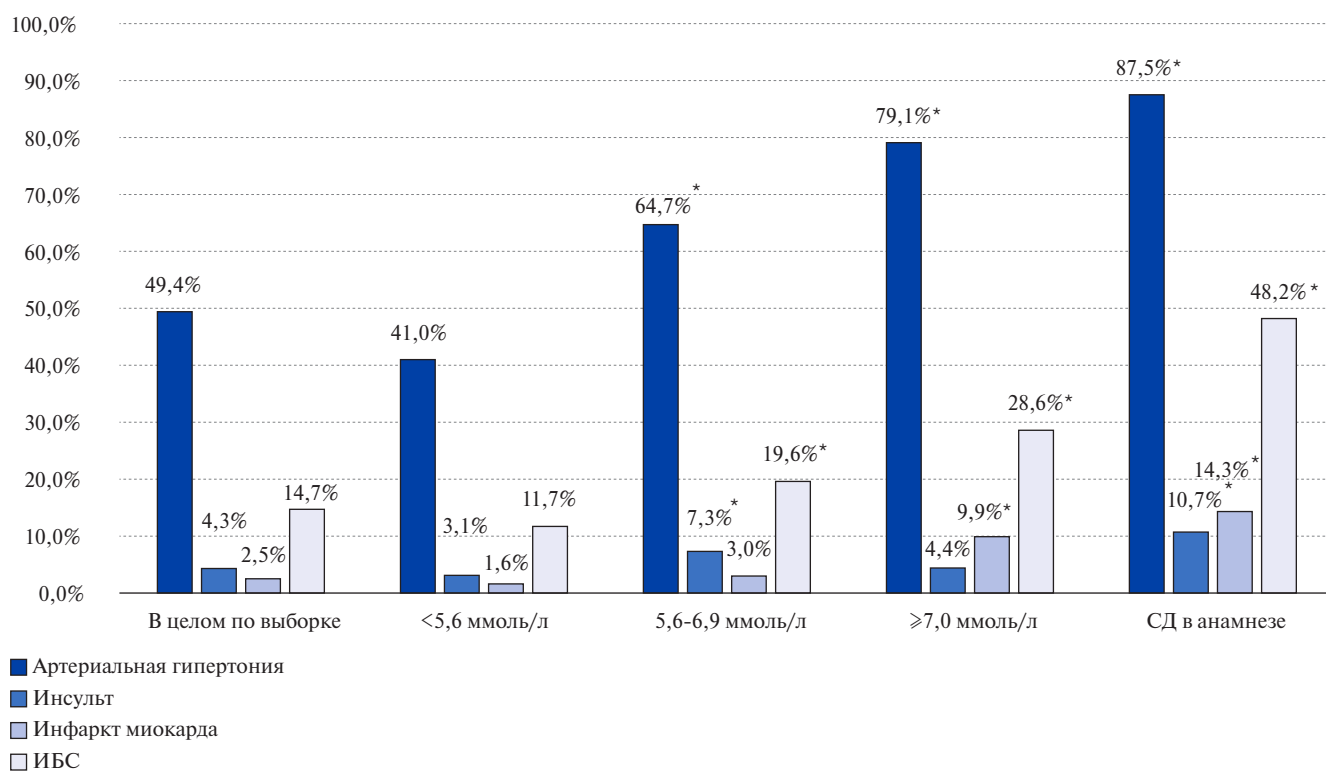


Рис. 6. Распространенность АГ, инсульта, ИМ и ИБС по выборке и среди лиц с НГН, ГГ и СД в анамнезе.

Примечание: ГГ 7,0 ммоль/л и выше, * — различия значимы по сравнению с группой нормогликемии.

Сокращения: ГГ — гипергликемия, ИБС — ишемическая болезнь сердца, СД — сахарный диабет.

Во всей выборке артериальная гипертензия (АГ) имела место у 792 человек (49,4%), инсульт — у 56 (3,5%), инфаркт миокарда (ИМ) — у 34 (2,1%), ИБС — у 180 (11,2%). Нами проведен анализ частоты выявления указанных заболеваний среди лиц с нормогликемией, НГН, ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и уже установленным СД, демонстрирующий отчетливую ассоциацию увеличения риска большинства сердечно-сосудистых заболеваний по мере прогрессирования степени выраженности нарушений углеводного обмена (рис. 6).

По сравнению с группой имеющих нормальные показатели гликемии натощак, различия значимы при СД для инсульта ($p=0,015$), АГ, ИМ и ИБС ($p<0,001$); при НГН — для АГ, инсульта и ИБС ($p<0,001$), но не для ИМ; при ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л — для АГ, ИМ, ИБС ($p<0,001$), но не для инсульта.

Обсуждение

Таким образом, общая распространенность ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л в репрезентативной выборке Красноярского края (как при наличии, так и отсутствии СД в анамнезе) составила 5,9%. Этот показатель превышает таковой по данным исследования ЭССЕ-РФ применительно к усредненной среднероссийской выборке (4,6%) [19], но совпадает с распространенностью ГГ в Тюменской области [20].

Наличие уже диагностированного СД определялось у 3,6% от общего количества обследованных. Кроме того, в 3,6% (от общей популяции) выявлена ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л у лиц без СД в анамнезе, что с высокой степенью вероятности может быть расценено как признак недиагностированного СД. Таким образом, суммарное количество больных с СД может составлять примерно 7,2%. Этот показатель превышает распространенность СД по результатам российского исследования NATION (5,4%) [9], сопоставим с данными французского исследования (7,4%) [11], но уступает распространенности СД в США (14,3%) [6], Китае (12,8%) [7], Польше (8,4%) [20], а также Чехии (9,6%), причем работа чешских авторов проводилась на идентичной нашему исследованию по возрасту (25-64) репрезентативной выборке [21]. В то же самое время следует отметить, что доля недиагностированного СД в нашем исследовании оказалась достаточно высока (~50% от общего количества больных с СД), что значительно превосходит аналогичный показатель в США (~36%) [6], в Польше (~28%) [20], во Франции (~23%) [11], и лишь незначительно отличается в лучшую сторону по сравнению с Китаем (~54%) [22].

Распространенность НГН по критериям ADA составила 25,0% от общего количества обследуемых, что является одним из признаков современного понятия “предиабет”. Это далеко не максимальный

показатель по сравнению с другими литературными данными (в Российской Федерации при использовании различных критериев распространенность предиабета может составлять от 18% до 54,8% [12], в США — до 43,5% [10], в Южной Африке — 67% [8]). Тем не менее указанная категория лиц (четверть от общего количества обследуемых в возрасте 25–64 лет) может рассматриваться как “подводная часть айсберга”, несущая в себе повышенный риск развития не только СД, но и неблагоприятных сердечно-сосудистых и почечных исходов и требовать своевременного выявления и соответствующего вмешательства (прежде всего, немедикаментозного). Приведенная нами статистика значимого увеличения распространенности АГ, инсульта и ИБС при НГН по сравнению с нормогликемией подтверждает это положение.

Гендерные особенности, обнаруженные нами, характеризуются более частым выявлением ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и НГН среди мужчин и отсутствием значимых различий по СД. Такая картина характерна и для многих (но не для всех) российских и международных исследований [9, 18, 20]. В то же самое время китайские авторы сообщают о преобладании нарушений углеводного обмена среди женщин [22].

Увеличение распространенности всех видов нарушений углеводного обмена с возрастом согласуется как с отечественными [9, 13, 19], так и с зарубежными данными [6, 7, 23].

Довольно типичным выглядит и более высокая распространенность нарушений углеводного обмена в сельской местности по сравнению с городскими жителями, а также среди лиц с более низким уровнем образования. Эта особенность регистрируется в подавляющем большинстве опубликованных отечественных и зарубежных эпидемиологических исследований [9, 23]. Можно предположить, что люди с более низким уровнем образования (а среди сельских жителей доля такого населения выше по сравнению с городским) менее склонны к здоровому образу жизни, в меньшей степени осведомлены о своем уровне гликемии, необходимости медицинского вмешательства и соблюдения врачебных рекомендаций при повышенной концентрации глюкозы в крови.

При этом в Китае среди сельских жителей обнаружен более низкий процент принимающих сахароснижающие препараты и эффективно контролирующего уровень гликемии [23], тогда как в нашей выборке значимые различия по этим показателям не выявлялись.

Ограничения исследования. Исследование ЭССЕ-РФ проведено в нескольких регионах России по стандартизированному протоколу [16], согласно которому в исследование включались только лица трудоспособного возраста. Протокол предусматривал одномоментное определение только уровня глюкозы в плазме крови, без параллельного выявления уровня HbA_{1c} и проведения теста нарушенной толерантности к глюкозе, что могло повлиять на точность интерпретации результатов.

Заключение

Распространенность НГН, ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и диагностированного СД в репрезентативной выборке Красноярского края в возрасте 25–64 лет превышает среднероссийские показатели, хотя и согласуется с данными ряда других сибирских регионов. Начиная с возраста 35 лет, увеличивается как распространенность нарушений углеводного обмена в целом, так и процент возможных случаев недиагностированного СД. При этом таких лиц больше среди обследованных со средним и более низким уровнем образования, а также среди сельских жителей, по-видимому, за счет недостаточной осведомленности о нарушениях углеводного обмена, важности их профилактики и периодического лабораторного контроля. Выявлена ассоциация увеличения риска АГ, инсульта, ИМ и ИБС среди лиц с НГН, ГГ натощак $\geq 7,0$ ммоль/л и уже установленным СД. Своевременное выявление нарушений углеводного обмена может способствовать более раннему проведению активных профилактических мероприятий и снижению риска развития серьезных сердечно-сосудистых событий.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Alii MK, Pearson-Stuttard J, Selvin E, et al. Interpreting global trends in type 2 diabetes complications and mortality. *Diabetologia*. 2022;65(1):3-13. doi:10.1007/s00125-021-05585-2.
- Dedov II, Shestakova MV, Vikulova OK, et al. Epidemiological characteristics of diabetes mellitus in the Russian Federation: clinical and statistical analysis according to the Federal diabetes register data of 01.01.2021. *Diabetes mellitus*. 2021;24(3):204-21. (In Russ.) Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. и др. Эпидемиологические характеристики сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным регистра сахарного диабета на 01.01.2021. *Сахарный диабет*. 2021;24(3):204-21. doi:10.14341/DM12759.
- Vardas P, Townsend N, Torbica A, et al. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. *Eur Heart J*. 2022;43(8):716-99. doi:10.1093/eurheartj/ehab892.
- Saeedi P, Salpea P, Karuranga S, et al. Mortality attributable to diabetes in 20–79 years old adults, 2019 estimates: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract*. 2020;162:108086. doi:10.1016/j.diabres.2020.108086.
- Carruth L, Mendenhall E. Social aetiologies of type 2 diabetes. *BMJ*. 2018;361:k1795. doi:10.1136/bmj.k1795.
- Menke A, Casagrande S, Geiss L, et al. Prevalence of and Trends in Diabetes Among Adults in the United States, 1988–2012. *JAMA*. 2015;314(10):1021-9. doi:10.1001/jama.2015.10029.
- Li Y, Teng D, Shi X, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study. *BMJ*. 2020;369:m997. doi:10.1136/bmj.m997.
- Grundlingh N, Zewotir TT, Roberts DJ, et al. Assessment of prevalence and risk factors of diabetes and pre-diabetes in South Africa. *J Health Popul Nutr*. 2022;41(1):7. doi:10.1186/s41043-022-00281-2.
- Dedov II, Shestakova MV, Galstyan GR. The prevalence of type 2 diabetes mellitus in the adult population of Russia (NATION study). *Diabetes mellitus*. 2016;19(2):104-12. (In Russ.) Дедов И.И., Шестакова М.В., Галстян Г.Р. Распространенность сахарного диабета 2 типа у взрослого населения России (исследование NATION). *Сахарный диабет*. 2016;19(2):104-12. doi:10.14341/DM2004116-17.

10. Echouffo-Tcheugui JB, Selvin E. Prediabetes and What It Means: The Epidemiological Evidence. *Annu Rev Public Health.* 2021;42:59-77. doi:10.1146/annurev-publhealth-090419-102644.
11. Lailler G, Piffaretti C, Fuentes S, et al. Prevalence of prediabetes and undiagnosed type 2 diabetes in France: Results from the national survey ESTEBAN, 2014-2016. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020; 165:108252. doi:10.1016/j.diabres.2020.108252.
12. Barbarash OL, Voyevoda MI, Galstyan GR, et al. Pre-diabetes as an interdisciplinary problem: definition, risks, approaches to the diagnostics and prevention of type 2 diabetes and cardiovascular complications. *Russian Journal of Cardiology.* 2019;(4):83-91. (In Russ.) Барбараш О.Л., Воевода М.И., Галстян Г.Р. и др. Предиабет как междисциплинарная проблема: определение, риски, подходы к диагностике и профилактике сахарного диабета 2 типа и сердечно-сосудистых осложнений. *Российский кардиологический журнал.* 2019;(4):83-91. doi:10.15829/1560-4071-2019-4-83-91.
13. Mustafina SV, Rymar OD, Malyutina SK, et al. Prevalence of diabetes in the adult population of Novosibirsk. *Diabetes mellitus.* 2017;20(5):329-34. (In Russ.) Мустафина С.В., Рымар О.Д., Малутина С.К. и др. Распространенность сахарного диабета у взрослого населения Новосибирска. *Сахарный диабет.* 2017;20(5):329-34. doi:10.14341/DM8744.
14. Ali MK, Bullard KM, Saydah S, et al. Cardiovascular and renal burdens of prediabetes in the USA: analysis of data from serial cross-sectional surveys, 1988-2014. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2018;6(5):392-403. doi:10.1016/S2213-8587(18)30027-5.
15. Cai X, Zhang Y, Li M, et al. Association between prediabetes and risk of all cause mortality and cardiovascular disease: updated meta-analysis. *BMJ.* 2020;370:m2297. doi:10.1136/bmj.m2297.
16. Schlesinger S, Neuenschwander M, Barbaresco J, et al. Prediabetes and risk of mortality, diabetes-related complications and comorbidities: umbrella review of meta-analyses of prospective studies. *Diabetologia.* 2022;65(2):275-85. doi:10.1007/s00125-021-05592-3.
17. Boitsov SA, Chazov EI, Shlyakhto EV, et al. Scientific and Organizing Committee of the Russian Federation essay. Epidemiology of cardiovascular diseases in different regions of Russia (ESSE-RF). The rationale for and design of the study. *The Russian Journal of Preventive Medicine.* 2013;16(6):25-34. (In Russ.) Бойцов С.А., Чазов Е.И., Шляхто Е.В. и др. Научно-организационный комитет проекта ЭССЕ-РФ. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ). Обоснование и дизайн исследования. *Профилактическая медицина.* 2013;16(6):25-34.
18. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. *Diabetes Care.* 2018;41(Suppl 1):S13-S27. doi:10.2337/dc18-S002.
19. Muromtseva GA, Kontsevaya AV, Konstantinov VV, et al. The prevalence of non-infectious diseases risk factors in Russian population in 2012-2013 years. The results of ECVD-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2014;13(6):4-11. (In Russ.) Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В. и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012-2013гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2014;13(6):4-11. doi:10.15829/1728-8800-2014-6-4-11.
20. Efanov AY, Storozhok MA, Sholomov IF, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors in non-organized population of 25-64 year old in Tyumen region. Results of ESSE-RF study in Tyumen region. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2016;15(4):60-5. (In Russ.) Ефанов А.Ю., Сторожок М.А., Шоломов И.Ф. и др. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в неорганизованной популяции жителей Тюменского региона 25-64 лет. Результаты исследования ЭССЕ-РФ в Тюменском регионе. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2016;15(4):60-5. doi:10.15829/1728-8800-2016-4-60-65.
21. Broz J, Malinowska J, Nunes MA, et al. Prevalence of diabetes and prediabetes and its risk factors in adults aged 25-64 in the Czech Republic: A cross-sectional study. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020;170:108470. doi:10.1016/j.diabres.2020.108470.
22. Zhang FL, Xing YQ, Guo ZN, et al. Prevalence and risk factors for diabetes and impaired fasting glucose in Northeast China: Results from the 2016 China National Stroke Screening Survey. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;144:302-13. doi:10.1016/j.diabres.2018.09.005.
23. Rutkowski M, Wojciechowska A, Smigielski W, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Poland in 2005-2014: results of the WOBASZ surveys. *Diabet Med.* 2020;37(9):1528-35. doi:10.1111/dme.14333.