

**Распространенность метаболического синдрома среди работающего населения
Саратовской области и его связь с медико-социальными факторами**

В.Н. Долич¹, Н.Е. Комлева^{1,2}, С.И. Мазиллов¹, И.В. Заикина¹

¹Саратовский МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 410022, Саратов, Россия

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России, 410012, Саратов, Россия

Цель: оценка распространенности метаболического синдрома среди работающего населения Саратовской области, а также его связь с медико-социальными факторами и их сочетанием. **Материалы и методы.** На базе Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» в рамках одномоментного исследования обследованы 3077 работающих от 22 до 75 лет (2047 (66,5%) мужчин, 1030 (33,4%) женщин. Метаболический синдром оценивали в соответствии с программой Adult Treatment Panel III (АТР III) 2005 года. Учитывали образование, место проживания, профессиональную принадлежность. Для оценки физической активности применяли опросник International Questionnaire on Physical Activity. Для статистического анализа использовали прикладные программы *STATISTICA 10* (StatSoftInc., США). **Результаты.** Распространенность метаболического синдрома среди работающего населения Саратовской области согласно АТР III 2005 года составила 21,2%. Распространенность метаболического синдрома статистически значимо превалирует в группе лиц со средним образованием по сравнению с участниками исследования с высшим образованием: 22,6% vs 17,9% ($\chi^2=9,959$; $p=0,002$) соответственно; в группе служащих по сравнению с рабочими: 26,5% vs 17,3% ($\chi^2=38,227$; $p<0,001$) соответственно; среди городских жителей по сравнению с сельскими: 23,2% vs 11,6% ($\chi^2=9,507$; $p=0,003$) соответственно. Для 22,8% участников исследования характерна низкая физическая активность. Гиподинамия среди городских жителей статистически значимо превалирует по сравнению с сельскими: 24,5% vs 15,2% ($\chi^2=22,6$; $p<0,001$) соответственно. Распространенность метаболического синдрома среди лиц гиподинамией статистически значимо выше (29,3%) по сравнению данными группы лиц с нормальной физической активностью (18,7%) ($\chi^2=36,911$; $p<0,001$). **Ограничение исследования.** Проведённое исследование ограничено работающим населением Саратовской области. **Заключение.** Среди работающего населения Саратовской области отмечается высокая распространенность метаболического синдрома. Значимыми факторами риска развития метаболического синдрома и у мужчин, и у женщин являются следующие

факторы: ИМТ \geq 30, среднее образование, низкий уровень физической активности, отсутствие занятий спортом, при этом для мужчин фактором риска развития МС также выступает проживание в городе, для женщин – принадлежность к категории служащих.

Ключевые слова: метаболический синдром; медико-социальные факторы; факторы риска; работающее население; превентивная медицина

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки: Долич В.Н., E-mail: vndolich@mail.ru

Prevalence of metabolic syndrome among the working population of the Saratov region and its relationship with medical and social factors

Vladimir N. Dolich¹, Nataliia E. Komleva^{1,2}, Svyatoslav I. Mazilov¹, Inna V. Zaikina¹

¹Saratov Hygiene Medical Research Center of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Saratov, 410022; Russian Federation

²Saratov State Medical University n. a. V.I. Razumovsky, Saratov, 410012, Russian Federation

Objective: to assess the prevalence of metabolic syndrome among the working population of the Saratov region, as well as its relationship with medical and social factors and their combination.

Materials and methods. On the basis of the Saratov International Research Center for Hygiene, Federal Scientific Research Center for Medical and Preventive Technologies for Public Health Risk Management, a one-time study examined 3,077 workers aged 22 to 75 years (2,047 (66.5%) men, 1,030 (33.4%) women). Metabolic syndrome assessed in accordance with the Adult Treatment Panel III (ATP III) program of 2005. Education, place of residence, and professional affiliation were taken into account. The International Questionnaire on Physical Activity was used to assess physical activity. Application programs STATISTICA 10 (StatSoft Inc., USA) were used for statistical analysis. **Results.** The prevalence of metabolic syndrome among the working population of the Saratov region according to ATP III 2005 was 21.2%. The prevalence of metabolic syndrome statistically significantly prevails in the group of people with secondary education compared to study participants with higher education: 22.6% vs 17.9% ($\chi^2=9.959$; $p=0.002$), respectively; in the group of employees compared to workers: 26.5% vs 17.3% ($\chi^2=38.227$; $p<0.001$), respectively; among urban residents compared to rural residents: 23.2% vs 11.6% ($\chi^2=9.507$; $p=0.003$), respectively. 22.8% of study participants were characterized by low physical activity. Physical inactivity among urban residents statistically significantly prevails compared to rural ones: 24.5% vs 15.2% ($\chi^2=22.6$; $p<0.001$), respectively. The prevalence of metabolic syndrome among people with physical inactivity is statistically significantly higher (29.3%) compared to the group of people with normal physical activity (18.7%) ($\chi^2=36.911$; $p<0.001$). **Limitation of the study.** The conducted research is limited to the working population of the Saratov region. **Conclusion.** Among the working population of the Saratov region, there is a high prevalence of metabolic syndrome.

Significant risk factors for the development of metabolic syndrome in both men and women are the following factors: BMI \geq 30, secondary education, low level of physical activity, lack of sports, while for men a risk factor for the development of metabolic syndrome is also living in the city, for women – belonging to the category of employees.

Key words: metabolic syndrome; medical and social factors; risk factors; working population; preventive medicine

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Correspondence author: Dolich V.N., E-mail: vndolich@mail.ru

Введение

Стремительный рост распространенности метаболического синдрома (МС) представляет одну из актуальных проблем для систем здравоохранения во всех странах мира, являясь риском развития болезней системы кровообращения, сахарного диабета 2 типа и причиной преждевременной смертности [1, 2]. Сопоставить распространенность МС в разных популяциях весьма сложно, так как отсутствует унифицированный подход к оценке: применяются разные диагностические критерии и их пороговые значения. Дифференцируют модифицируемые (психоэмоциональные нагрузки, ненормированный рабочий день, низкая физическая активность (ФА), курение, атерогенная дислипидемия, артериальная гипертензия, нарушение углеводного обмена) и немодифицируемые (пол, возраст, наследственность) факторы риска развития МС [3-6]. Однако в настоящее время существуют значительные противоречия о роли некоторых медико-социальных факторов в развитии МС, несмотря на их активное изучение. Одной из предполагаемых причин наличия расхождений в различных научных работах может являться изучение отдельно взятых факторов: поведенческих, социальных, генетических. При изучении роли факторов риска в развитии МС зачастую не учитывается их совокупное воздействие, что является важной, но крайне сложной задачей превентивной медицины [7].

Цель: оценка распространенности метаболического синдрома среди работающего населения Саратовской области, а также его связь с медико-социальными факторами и их сочетанием.

Материалы и методы. На базе Саратовского МНЦ гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» в рамках одномоментного исследования обследованы 3077 работающих (от 22 до 75 лет), из них 2047 (66,5%) мужчин, 1030 (33,4%) женщин.

МС оценивали в соответствии с программой Adult Treatment Panel III (АТР III) 2001 года, а также в соответствии с пересмотренными критериями АТР III 2005 года: учитывали наличие трех или более из пяти критериев: абдоминальное ожирение (окружность талии 102

см и более для мужчин и 88 см и более для женщин; при наличии наследственной предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям или сахарному диабету 2-го типа пограничное значение окружности талии снижается до 94 см у мужчин); гипергликемия натощак (уровень глюкозы натощак 6,1 ммоль/л и выше согласно АТР III 2001 года и 5,6 ммоль/л и выше согласно пересмотренным критериям АТР III 2005 года); гипертриглицеридемия (уровень триглицеридов плазмы крови 1,7 ммоль/л и более); низкий уровень холестерина ЛПВП (менее 1,04 ммоль/л для мужчин и более 1,3 ммоль/л для женщин); артериальное давление от 130/85 мм рт.ст. и более.

Распределение по возрастным группам осуществлялось в соответствии с классификацией, принятой на VII Всесоюзной конференции по возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965): «I зрелый возраст», «II зрелый возраст», «пожилой возраст». Все участников исследования распределены на группы в зависимости от уровня образования (высшее/среднее), от места проживания (город/сельская местность). В группу лиц со средним образованием входили участники исследования, имеющие среднее общее и среднее профессиональное. Распределение по профессиональной принадлежности проводили с учетом производственной ФА и энергозатрат согласно рекомендациям [8]. Группу рабочих составили преимущественно лица со средней и высокой ФА (работники средней тяжести труда, тяжелого физического труда и особо тяжелого физического труда), группу служащих – с очень низкой и низкой ФА (работники преимущественно умственного труда и занятые легким трудом). Группу городских жителей составили лица, проживающие в городах областного и районного значения, группу сельских жителей – лица, проживающие в селах и в поселках городского типа.

Для оценки ФА применяли международный опросник International Questionnaire on Physical Activity (IPAQ), учитывающий все виды ФА в быту и на работе в течение 24-х часов в баллах. Для оценки частоты занятиями спортом применяли опросник с использованием бинарных значений (да/нет). В группу лиц, занимающихся спортом, входили лица, занимающиеся активными видами спорта не реже 1-го раза в неделю, которые сопровождаются аэробной и анаэробной физической нагрузкой.

Для статистического анализа применяли пакет прикладных программ *STATISTICA 10* (StatSoft Inc., США), рассчитывали критерий Пирсона, отношение шансов, относительный риск. Исследование проводилось в соответствии с требованиями биоэтики после подписания информированного согласия участниками исследования. На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета.

Результаты. Согласно АТР III 2001 года, распространенность МС среди работающего населения Саратовской области составила 18,2%, согласно пересмотренным критериям АТР

III 2005 года – 21,2%. Статистически значимая разница между распространенностью МС, выявленной на основании указанных подходов, отсутствует, в дальнейшем проводили анализ на основании критериев АТР III 2005 года. Распространенность МС в возрастных группах «I зрелый» и «II зрелый» не имеет статистически значимых различий между мужчинами и женщинами. В группе «пожилой возраст» среди женщин МС статистически значимо выше, чем среди мужчин (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Распространенность метаболического синдрома с учетом пола и возраста
Prevalence metabolic syndrome by gender and age

Возрастные группы Age groups	Мужчины (n=2047) Men (n=2047)	Женщины (n=1030) Women (n=1030)	Критерий Пирсона (χ^2) Pearson's criterion (χ^2)	p для критерия Пирсона p for Pearson's test
	n (%)			
I зрелый возраст Adult age	149 (15,8)	74 (18,3)	0,262	0,262
II зрелый возраст Middle age	228 (23,4)	85 (19,5)	1,226	0,269
Пожилой возраст Old age	20 (15,9)	69 (36,6)	7,651	0,006
Всего Total	413 (20,9)	236 (22,9)	0,818	0,366

В группе лиц со средним образованием статистически значимо превалирует распространенность МС по сравнению с участниками исследования с высшим образованием: 22,6% vs 17,9% ($\chi^2=9,959$; $p=0,002$) соответственно.

Распространенность МС статистически значимо выше в группе служащих по сравнению с рабочими: 26,5% vs 17,3% ($\chi^2=38,227$; $p<0,001$) соответственно; при этом среди женщин в группе служащих МС превалирует по сравнению с женщинами из группы рабочих: 51,9% vs 14,3% ($\chi^2=144,992$; $p<0,001$) соответственно.

В группе городских жителей распространенность МС статистически значимо выше по сравнению с участниками исследования, проживающими в сельской местности: 23,2% vs 11,6% ($\chi^2=9,507$; $p=0,003$) соответственно.

Анализ оценки ФА свидетельствует, что для 22,8% участников исследования характерна низкая ФА, только 39,7% из них занимаются спортом. Распространенность низкого уровня ФА среди городских жителей статистически значимо превалирует по сравнению с сельскими: 24,5% vs 15,2% ($\chi^2=22,6$; $p<0,001$) соответственно.

Частота встречаемости МС статистически значимо выше у лиц с низкой ФА (29,3%) по сравнению данными группы лиц с нормальной ФА (18,7%) ($\chi^2=36,911$; $p<0,001$). Подобная тенденция прослеживается как среди мужчин: 25,9% vs 18,5% ($\chi^2=12,147$; $p<0,001$)

соответственно, так и среди женщин: 35,7% vs 19,0% ($\chi^2=29,371$; $p<0,001$) соответственно. Распространенность МС в группе лиц, не занимающихся спортом, составила 26,3%, в группе лиц, занимающихся спортом – 11,1% ($\chi^2=104,976$; $p<0,001$). Распространенность МС превалирует как среди мужчин, так и среди женщин, не занимающихся спортом (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Сравнительный анализ распространенности метаболического синдрома у лиц с учетом занятий спортом
Comparative analysis of the prevalence of obesity and metabolic syndrome in individuals, taking into account sports

Показатель Index	Группа лиц, занимающихся спортом; n (%) A group of people involved in sports; n (%)		Группа лиц, не занимающихся спортом; n (%) Group of people not involved in sports; n (%)		Критерий Пирсона Pearson's criterion	
	1 группа (мужчины) 1 group (men)	2 группа (женщины) 2 group (women)	3 группа (мужчины) 3 group (men)	4 группа (женщины) 4 group (women)	χ^2 ; P_{1-3}	χ^2 ; P_{2-4}
Metabolic Syndrome	100 (11,9)	36 (9,4)	297 (24,6)	191 (29,5)	0,819; <0,001	56,691; <0,001
Всего Total	n=839	n=383	n=1208	n=647		

Установлено, что значимыми факторами риска развития МС и у мужчин, и у женщин являются следующие факторы: ИМТ ≥ 30 , среднее образование, низкий уровень ФА, отсутствие занятий спортом, при этом для мужчин фактором риска развития МС также выступает проживание в городе, для женщин – принадлежность к категории служащих (табл. 3).

Таблица 3 / Table 3

Множественный регрессионный анализ вероятности развития метаболического синдрома с учетом воздействия медико-социальных факторов
Multiple regression analysis of the probability of developing obesity, taking into account the impact of medical and social factors

Фактор Factor	Метаболический синдром Metabolic syndrome			
	Мужчины Men		Женщины Women	
	ОШ [95%ДИ]	ОР [95%ДИ]	ОШ [95%ДИ]	ОР [95%ДИ]
ИМТ ≤ 30 Body mass index ≥ 30	Reference	Reference	Reference	Reference
ИМТ ≥ 30 Body mass index ≥ 30	10,310 [8,07; 13,17]	3,750 [3,33; 4,22]	11,107 [7,79; 15,83]	3,056 [2,67; 3,49]
Проживание в селе Village accommodation	Reference	Reference	Reference	Reference
Проживание в городе	3,667	1,181	1,253	1,040

Accommodation in the city	[2,45; 5,48]	[1,14; 1,22]	[0,84; 1,86]	[0,97; 1,11]
Высшее образование Highereducation	Reference	Reference	Reference	Reference
Отсутствие высшего образования Lackofhighereducation	76,311 [54,44; 106,97]	19,782 [15,40; 25,41]	93,665 [55,40; 158,35]	28,093 [18,08; 43,64]
Профессия рабочего Workers	Reference	Reference	Reference	Reference
Профессия служащего Employees	1,073 [0,86; 1,33]	1,035 [0,93; 1,15]	6,449 [4,67; 8,91]	3,632 [2,94; 4,48]
Нормальный уровень ФА Normal level of physical activity	Reference	Reference	Reference	Reference
Гиподинамия Hypodynamia	1,540 [1,21; 1,97]	1,385 [1,16; 1,66]	2,369 [1,73; 3,25]	1,864 [1,50; 2,32]
Занятия спортом Sports	Reference	Reference	Reference	Reference
Отсутствие занятий спортом Lackofsports	2,584 [2,02; 3,30]	1,384 [1,50; 1,48]	4,313 [2,94; 6,32]	1,505 1,39; 1,63]

Обсуждение

Таким образом, на репрезентативной выборке установлено, что распространенность МС у работающего населения Саратовской области, согласно критериям АТР III 2001 года и пересмотренным критериям 2005 года, сопоставимы и составляют 18,2% и 21,2% соответственно. По данным различных авторов, среди населения старше 30 лет распространенность МС составляет 10-30%. Однако на этот показатель могут существенно влиять как региональные особенности, так и применяемые диагностические критерии [9, 10]. Следовательно, при сопоставлении данных о распространённости МС с результатами других исследований важно учитывать, какие подходы применяли авторы к оценке этих состояний.

Распространенность МС в странах Европы существенно не различается среди мужчин и женщин (23,9 vs 24,6 соответственно) [10], что сопоставимо с результатами нашего исследования (20,9 vs 22,9 соответственно). Известно, что риск развития МС с возрастом увеличивается [10, 11], при этом в пожилом возрасте распространенность МС среди женщин статистически значимо выше, чем среди мужчин, что соответствует данным других исследований [9, 12]. Гринштейном Ю.И. с соавт. установлено, что распространенность МС среди женщин и мужчин пожилого возраста значительно выше (51% vs 36,9% соответственно), чем в нашем исследовании (36,6 vs 15,9 соответственно) [9]. Одной из причин этого факта может быть эффект «здорового рабочего», так как все участники настоящего исследования заняты в профессии [13], при этом в работе Гринштейна Ю.И. не указан род деятельности лиц, находящихся под наблюдением [9]. При проведении

исследования немаловажное значение имеет применяемая возрастная классификация. В работе Гринштейна Ю.И. с соавт. в группу пожилого возраста вошли лица от 55 до 64 лет, в нашем исследовании – мужчины 61-74 лет и женщины 56-74 лет. Кроме этого, противоречивые данные могут быть обусловлены региональными особенностями: организацией оказания медицинской помощи, социальноэкономическими факторами (окружающая среда, условия и образ жизни, характер питания, доход и пр.). Отсутствие унифицированного подхода к критериям оценки МС и к дифференцировке групп наблюдения по возрасту, профессиональной принадлежности и другим факторам могут исказить результаты сравнительного анализа.

Установлено, что распространенность МС значительно превалирует среди городских жителей по сравнению с сельскими, что может быть обусловлено более высоким уровнем ФА среди лиц, проживающих в сельской местности, которая имеет обратную корреляционную связь с МС. Следует отметить, что данные по распространенности МС среди городского и сельского населения весьма противоречивы и имеют серьезные отличия по разным странам [14-16].

МС существенно превалирует среди служащих по сравнению с рабочими, как среди мужчин, так и среди женщин, что может быть определено более низким уровнем ФА у служащих, которая находится в тесной связи с МС: распространенность МС значительно выше среди лиц с низким уровнем ФА и не занимающихся спортом, как среди мужчин, так и среди женщин. Полученные данные соответствуют результатам исследований, в рамках которых обоснованы ассоциативные связи ФА с компонентами МС: липидным обменом, уровнем гликемии, артериальным давлением, уровнем триглицеридов [17-19].

С помощью анализа множественной регрессии установлена роль высшего образования в развитии МС, что подтверждается данными других исследований [4, 20, 21]. По-видимому, высшее образование способствует повышению уровня притязаний и осознанности индивидуума в сохранении и укреплении своего здоровья, что в свою очередь повышает приверженность к здоровому образу жизни и ответственность за свое здоровье по сравнению с лицами без высшего образования [22].

Анализ множественной регрессии показал значительную роль следующих медико-социальных факторов в развитии МС у работающего населения Саратовской области: проживание в городе; отсутствие высшего образования; работа в профессии, относящаяся к категории служащих; низкий уровень ФА; отсутствие занятий спортом. Проживание в городе создает повышенный риск развития МС только для мужчин, при этом работа в профессии, относящаяся к категории служащих, – только для женщин. Особенности

полученных результатов могут быть обусловлены воздействием ряда различных факторов: образом жизни, медико-социальными, факторами окружающей среды и пр.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке специализированных программ профилактики сердечно-сосудистых заболеваний для работающего населения, что является важной задачей превентивной медицины [23].

Заключение

Среди работающего населения Саратовской области отмечается высокая распространенность МС. Установлено, что в развитии МС существенную роль играют такие факторы, как проживание в городе, отсутствие высшего образования, работа в профессии, относящаяся к категории служащих, низкий уровень ФА, отсутствие занятий спортом. Расчет отношения шансов и относительного риска развития МС подтвердил полученные результаты, при этом проживание в городе создает повышенный риск развития МС только для мужчин, а работа в профессии, относящаяся к категории служащих, – только для женщин, что, по-видимому, связано с влиянием каких-либо факторов, которые не учитывались в рамках настоящего исследования. Полученные результаты могут быть использованы при совершенствовании мероприятий, направленных на профилактику МС среди работающего населения Саратовской области, раннее выявление факторов риска и их сочетаний на этапах профилактических, предварительных и периодических медицинских осмотров, а также для повышения информирования работающих о факторах риска нарушений здоровья с целью минимизации их негативного воздействия, повышения мотивации работников к самосохранительному поведению, сохранения качества жизни и трудового долголетия.

Список литературы / References

1. Кытикова О.Ю., Антонюк М.В., Кантур Т.А., Новгородцева Т.П., Денисенко Ю.К. Распространенность и биомаркеры метаболического синдрома. *Ожирение и метаболизм*. 2021;18(3):302-312. doi:10.14341/omet12704

Kytikova O.Yu., Antonyuk M.V., Kantur T.A., Novgorodceva T.P., Denisenko Yu.K. Prevalence and biomarkers in metabolic syndrome. *Ozhireniye i metabolism = Obesity and Metabolism*. 2021;18(3):302-312. [In Russian]. doi:10.14341/omet12704

2. Jaacks L.M., Vandevijvere S., Pan A., McGowan C.J., Wallace C., Imamura F., Mozaffarian D., Swinburn B., Ezzati M. The obesity transition: stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2019;7(3):231-240. doi:10.1016/S2213-8587(19)30026-9

3. Винтер Д.А., Мустафина С.В., Рымар О.Д., Авдеева Е.М., Щербакова Л.В., Малютина С.К. Вклад поведенческих и социальных факторов риска в развитие метаболически нездорового ожирения по данным двенадцатилетнего проспективного

исследования в российской популяции. *Рос. кардиол. ж.* 2022;27(5):30-37. doi:10.15829/1560-4071-2022-4997

Vinter D.A., Mustafina S.V., Rymar O.D., Avdeeva E.M., SHCHerbakova L.V., Malyutina S.K. Behavioral and social risk factors for metabolically unhealthy obesity: data from a 12-year prospective study in the Russian population. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2022;27(5):30-37. [In Russian]. doi:10.15829/1560-4071-2022-4997

4. Баланова Ю.А., Имаева А.Э. Куценко В.А., Капустина А.В., Муромцева Г.А., Евстифеева С.Е., Максимов С.А., Карамнова Н.С., Яровая Е.Б., Шальнова С.А., Драпкина О.М., Самохина Ю.Ю., Редько А.Н., Алексеенко С.Н., Губарев С.В., Викторова И.А., Ливзан М.А., Гришечкина И.А., Рожкова М.Ю., Прищепа Н.Н., Везикова Н.Н., Скопец И.С., Якушин С.С., Филиппов Е.В., Добрынина Н.В., Никулина Н.Н., Переверзева К.Г., Мосейчук К.А. Метаболический синдром и его ассоциации с социально-демографическими и поведенческими факторами риска в российской популяции 25-64 лет. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика*. 2020;19(4):45-57. doi:10.15829/1728-8800-2020-2600

Balanova Yu. A., Imaeva A.E., Kutsenko V.A., Kapustina A.V., Muromtseva G.A., Evstifeeva S.E., Maksimov S.A., Karamnova N.S., Yarovaya E.B., Shalnova S.A., Drapkina O.M., Samohina Yu.Yu., Red'ko A.N., Alekseenko S.N., Gubarev S.V., Viktorova I.A., Livzan M.A., Grishechkina I.A., Rozhkova M.YU., Prishchepa N.N., Vezikova N.N., Skopec I.S., YAkushin S.S., Filippov E.V., Dobrynina N.V., Nikulina N.N., Pereverzeva K.G., Mosejchuk K.A. Metabolic syndrome and its associations with sociodemographic and behavioral risk factors in the Russian population aged 25-64 years. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(4):45-57. [In Russian]. doi: 10.15829/1728-8800-2020-2600

5. Bovolini A., Garcia J., Andrade M.A., Duarte J.A. Metabolic Syndrome Pathophysiology and Predisposing Factors. *International journal of sports medicine*. 2021;42(3):199–214. doi:10.1055/a-1263-0898

6. Lee S., Shin Y., Kim Y. Risk of Metabolic Syndrome among Middle-Aged Koreans from Rural and Urban Areas. *Nutrients*. 2018;10(7):859. doi:10.3390/nu10070859

7. Беловолов Ю.К., Иванова Л.А., Юрьев В.С. Проблема ожирения в современном обществе. *OlymPlus. Гуманитарная версия*. 2021;2:96-99. [In Russian]. doi:10.46554/OlymPlus.2021.2(13).pp.96

Belovolov Yu.K., Ivanova L.A., Yur'ev V.S. The problem of obesity in the modern society. *OlymPlus. Gumanitarnay. versiya = OlymPlus. Humanitarian version*. 2021;2:96-99. [In Russian]. doi:10.46554/OlymPlus.2021.2(13).pp.96

8. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской

Федерации" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 22 июля 2021 г.)

9. Гринштейн Ю.И., Шабалин В.В., Руф Р.Р., Шальнова С.А. Распространенность метаболического синдрома в популяции Красноярского края и особенности его ассоциации с гиперурикемией. *Рос. Кардиол. ж.* 2020;6:55-60. doi:10.15829/1560-4071-2020-3852

Grinshtein Yu.I., Shabalin V.V., Ruf R.R., Shalnova S.A. The prevalence of metabolic syndrome in the Krasnoyarsk Krai population and the features of its association with hyperuricemia. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2020;6:55-60. [In Russian]. doi:10.15829/1560-4071-2020-3852

10. Scuteri A., Laurent S., Cucca F, Cockcroft J., Guimaraes P., Mañas L.R., Mattace Raso F., Muiesan M.L., Rylis̆kytė L., Rietzschel E. Cunha Metabolic syndrome across Europe: different clusters of risk factors. *Eur J Prev Cardiol*. 2015;22(4):486-491. doi:10.1177/2047487314525529

11. Дьякович О.А. Распространенность метаболического синдрома у работников различных профессиональных групп. *Мед. труда и пром. экол.* 2020;60(10):674-680. doi:10.31089/1026-9428-2020-60-10-674-680

Dyakovich O.A. Prevalence of metabolic syndrome in workers of various professional groups. *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya = Occupational medicine and industrial ecology*. 2020; 60(10): 674-680. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-10-674-680>

12. Merchant R.A., Chan Y.H., Lim J.Y., Morley J.E. Prevalence of Metabolic Syndrome and Association with Grip Strength in Older Adults: Findings from the HOPE Study. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020;13:2677-2686. doi: 10.2147/DMSO.S260544

13. Трубецков А.Д. Жиров К.С. «Эффект здорового рабочего» в различных областях медицины труда (обзор). *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021;29(2):254-259. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-2-254-259>

Trubeckov A.D. ZHirov K.S. "The effect of healthy worker" in various areas of occupational medicine: the publications review. *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhranenia i istorii meditsini = Problems of social hygiene, health care and history of medicine*. 2021;29(2):254-259 (In Russ.). doi:10.32687/0869-866X-2021-29-2-254-259

14. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Деев А.Д., Имаева А.Э., Концевая А.В., Муромцева Г.А., Капустина А.В., Евстифеева С.Е., Драпкина О.М. Ожирение в российской популяции – распространенность и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний. *Рос. кардиол. ж.* 2018;23(6):123-130. doi:10.15829/1560-4071-2018-6-123-130

Balanova Yu.A., Shalnova S.A., Deev A.D., Imaeva A.E., Kontsevaya A.V., Muromtseva G.A., Kapustina A.V., Evstifeeva S.E., Drapkina O.M. Obesity in russian population — prevalence

and association with the non-communicable diseases risk factors. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology*. 2018;23(6):123-130. [In Russian]. doi:10.15829/1560-4071-2018-6-123-130

15. Bilog N.C., Mekoulou Ndongo J., Bika Lele E.C., Guessogo W.R., Assomo-Ndemba P.B., Etaga N.B., Mbama Biloa Y.J., Bindi B.N., Temfemo A., Mandengue S.H., Guyot J., Dupré C., Barth N., Bongue B., Etoundi Ngoa L.S., Ayina Ayina C.N. Prevalence of metabolic syndrome and components in rural, semi-urban and urban areas in the littoral region in Cameroon: impact of physical activity. *J Health Popul Nutr*. 2023;42(1):95. doi: 10.1186/s41043-023-00415-0

16. Tabatabaei-Malazy O., Saeedi Moghaddam S., Rezaei N., Sheidaei A., Hajipour M.J., Mahmoudi N., Mahmoudi Z., Dilmaghani-Marand A., Rezaee K., Sabooni M., Razi F., Kompani F., Delavari A., Larijani B., Farzadfar F. A nationwide study of metabolic syndrome prevalence in Iran; a comparative analysis of six definitions. *PLoS One*. 2021;16(3):e0241926. doi: 10.1371/journal.pone.0241926

17. Castaneda C., Layne J.E., Munoz-Orians L., Gordon P.L., Walsmith J., Foldvari M., Roubenoff R., Tucker K.L., Nelson M.E. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2002;25(12):2335-41. doi:10.2337/diacare.25.12.2335

18. Colberg S.R., Sigal R.J., Fernhall B., Regensteiner J.G., Blissmer B.J., Rubin R.R., Chasan-Taber L., Albright A.L., Braun B., American College of Sports Medicine; American Diabetes Association. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement executive summary. *Diabetes Care*. 2010;33(12): 2692-6. doi:10.2337/dc10-1548

19. Kullmann S., Goj T., Veit R., Fritsche L., Wagner L., Schneeweiss P., Hoene M., Hoffmann C., Machann J., Niess A., Preissl H., Birkenfeld A.L., Peter A., Häring H.U., Fritsche A., Moller A., Weigert C., Heni M. Exercise restores brain insulin sensitivity in sedentary adults who are overweight and obese. *JCI Insight*. 2022;7(18):e161498. doi: 10.1172/jci.insight.161498

20. Шишкин С.В., Мустафина С.В., Малютина С.К., Бобак М., Симонова Г.И., Щербаклова Л.В., Рагино Ю.И., Воевода М.И. Метаболический синдром и когнитивная функция в популяции Новосибирска среднего и старшего возраста. *Атеросклероз*. 2015;11(3):29-34.

Shishkin S.V., Mustafina S.V., Malyutina S.K., Bobak M., Simonova G.I., Shcherbakova L.V., Ragino Yu.I., Voevoda M.I. Metabolic syndrome and cognitive function in the middle and older population of Novosibirsk. *Atherosclerоз*. 2015;11(3):29-34. [In Russian].

21. Farmanfarma K.K., Kaykhaei M.A., Mohammadi M., Adineh H.A., Ansari-Moghaddam A. The Prevalence and Trend of Metabolic Syndrome in the South-East of Iran. *J Med Life*. 2020;13(4):587-599. doi:10.25122/jml-2020-0052

22. Покида А.Н., Зыбуновская Н.В., Газиева И.А. Роль высшего образования в формировании здорового образа жизни (по результатам социологического исследования). *Высшее образование в России*. 2022;31(1):72-88. doi:10.31992/0869-3617-2022-31-1-72-88

Pokida, A.N., Zybunovskaya, N.V., Gazieva, I.A. (). The Role of Higher Education in the Formation of a Healthy Lifestyle: Results of Sociological Research. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2022;31(1):72-88. [In Russian]. doi:10.31992/0869-3617-2022-31-1-72-88

23. Шальнова С.А., Драпкина О.М. Значение исследования ЭССЕ-РФ для развития профилактики в России. *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика*. 2020;19(3):209-215. doi:10.15829/1728-8800-2020-2602

Shalnova S.A., Drapkina O.M. Contribution of the ESSE-RF study to preventive healthcare in Russia. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020;19(3):209-215. [In Russian]. doi:10.15829/1728-8800-2020-2602 18