

Читать
онлайн
Read
online

Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А.

Ожирение в Российской Федерации: эпидемиология, социально-демографические и нутрициологические факторы развития

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», 109240, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Ожирение представляет серьёзную проблему для здоровья, существенно увеличивая риск таких патологий, как гипертония, инфаркт миокарда, инсульт, сахарный диабет II типа, жировая болезнь печени, деменция, остеоартрит, обструктивное апноэ во сне, некоторые виды новообразований, и в целом приводит к значительному сокращению продолжительности жизни.

Цель исследования — анализ распространённости ожирения среди взрослого населения Российской Федерации в зависимости от социально-демографических факторов и характера питания за годы наблюдений с 1994 по 2023 г.

Материалы и методы. Оценку актуальной распространённости избыточной массы тела и ожирения взрослого населения (19 лет и старше) в 2023 г. проводили на основе индекса массы тела (ИМТ), рассчитанного по антропометрическим показателям массы тела и роста, полученным Федеральной службой государственной статистики в ходе «Выборочного наблюдения рациона питания населения» в 2023 г. на основе случайной выборки 45 тыс. домохозяйств во всех субъектах Российской Федерации (72 129 взрослых членов домохозяйств, 41% мужчин и 59% женщин). Для анализа тенденций распространения ожирения были обобщены результаты наблюдений за 1994–2012 гг. по проекту RLMS и данные, полученные Росстатом в рамках исследования питания населения в 2013–2023 гг. Распространение избыточной массы тела и ожирения по критериям ВОЗ анализировали в зависимости от социально-демографических переменных: пола, возраста, места проживания, уровня образования, величины среднедушевого месячного дохода домохозяйства.

Результаты. Избыточная масса тела (без ожирения, ИМТ 25–29,9) установлена у 52,5% мужчин и 38,9% женщин. При этом ожирение (ИМТ ≥ 30) встречается чаще у женщин, чем у мужчин (24,2 и 17,3% соответственно), а суммарная частота избыточной массы тела, в том числе и ожирения, больше у мужчин по сравнению с женщинами (69,8 и 63,1% соответственно). Среди сельских жителей распространение ожирения значительно выше, чем среди городских. Распространённость ожирения как в городских, так и в сельских поселениях снижается с увеличением числа жителей. Частота ожирения у мужчин линейно увеличивается с 19 до 65 лет, а в возрастной группе старше 65 лет начинает линейно снижаться до возраста 90 лет. Частота избыточной массы тела, в том числе ожирения, резко увеличивается у мужчин с 19 до 35 лет, далее сохраняя линейный прирост до возраста 55 лет. У женщин частота ожирения с 19 до 50 лет прирастает медленно, затем наблюдается быстрый рост до 65 лет, затем, как и у мужчин, наблюдается снижение. У молодых мужчин частота избыточной массы тела, в том числе ожирения, выше в возрасте 19–30 лет, чем у женщин той же возрастной категории. Наиболее высокая распространённость ожирения выявлена в Уральском и Сибирском федеральных округах: у мужчин 22,3 и 20,7% соответственно, у женщин 27,9 и 28,5% соответственно. Минимальные величины частоты ожирения у мужчин и у женщин выявлены в Северо-Кавказском федеральном округе. Частота ожирения среди лиц обоего пола в наиболее обеспеченных группах населения ниже, чем в менее обеспеченных (1-й и 2-й квинтили среднемесячного дохода). Доля мужчин с ожирением существенно ниже только в группе лиц с высшим образованием, тогда как у женщин частота ожирения линейно снижается в ряду от основного общего до высшего образования.

Обсуждение. Анализ зависимости распространения избыточной массы тела и ожирения от особенностей структуры потребления энергии макронутриентов в рационе взрослого населения России за годы наблюдений (1994–2023) показал, что уровень потребления общей суточной энергии, абсолютных величин макронутриентов и % энергии макронутриентов существенно выше у лиц с ожирением. Отчётливо прослеживается в динамике наблюдений прямая зависимость роста частоты избыточной массы тела и ожирения от потребления энергии за счёт жира и обратная зависимость от потребления энергии углеводов.

Ограничения исследования определяются регистрацией в 2013 г. антропометрических показателей взрослого населения со слов респондентов без объективных измерений роста и массы тела, что следует учитывать при интерпретации полученных данных.

Заключение. Результаты анализа ассоциации параметров структуры энергии рациона и распространения ожирения необходимо учитывать при разработке приоритетных мер профилактики и снижения распространения ожирения как на популяционном, так и на индивидуальном уровнях.

Ключевые слова: ожирение; распространение; социально-демографические факторы; фактическое питание; структура рациона по энергии макронутриентов

Соблюдение этических стандартов. Исследование не требует представления заключения комитета по биомедицинской этике или иных документов.

Для цитирования: Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Ожирение в Российской Федерации: эпидемиология, социально-демографические и нутрициологические факторы развития. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(12): 1504–1513. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1504-1513> <https://elibrary.ru/efizhc>

Для корреспонденции: Мартинчик Арсений Николаевич, e-mail: arsmartin@yandex.ru

Участие авторов: Мартинчик А.Н. — концепция и дизайн исследования, сбор материала и обработка данных, написание текста; Батурин А.К. — сбор материала и обработка данных; Никитюк Д.Б. — концепция и дизайн исследования, редактирование; Тутельян В.А. — редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование проведено в рамках темы госзадания № FGMF-2022-0001.

Поступила: 15.10.2024 / Поступила после доработки: 19.11.2024 / Принята к печати: 03.12.2024 / Опубликовано: 28.12.2024

Arseny N. Martinchik, Aleksander K. Baturin, Dmitry B. Nikityuk, Victor A. Tutelyan

Obesity in the Russian Federation: epidemiology, socio-demographic and nutritional factors for development

Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Moscow, 109240, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The increasing prevalence of obesity is a serious health problem, since obesity significantly increases the risk of diseases such as diabetes type 2, fatty liver disease, hypertension, myocardial infarction, stroke, dementia, osteoarthritis, obstructive sleep apnea, and some types of cancer, and in general, leads to a significant reduction in life expectancy.

The aim of this study is to analyze the prevalence of obesity in the adult population of the Russian Federation depending on socio-demographic factors and dietary patterns for the years of observation from 1994 to 2023.

Materials and methods. The current prevalence of overweight and obesity in the adult population aged 19+ during 2023 was assessed on the base of the body mass index (BMI) by anthropometric parameters of body weight and height obtained by the Federal State Statistics Service (Rosstat) during the "Sample Survey of Population Diets" over 2023 based on a random sample of forty five thousand households in all constituent entities of the Russian Federation (72,129 adult members of households, 41% of men and 59% of women). To analyze trends in the prevalence of obesity, the results of observations for 1994–2012 under the RLMS project and the data obtained by Rosstat as part of the population diet survey in 2013–2023 were summarized. The prevalence of overweight and obesity according to WHO criteria was analyzed depending on socio-demographic variables: gender, age, place of residence, level of education, average per capita monthly household income.

Results. Overweight (without obesity, BMI 25.0–29.9) was found in 52.5% of men and 38.9% of women. At the same time, the prevalence of obesity (BMI ≥ 30.0) is more common in women than in men, respectively, 24.2% and 17.3%. The total frequency of overweight, including obesity, in men is higher than in women, respectively, 69.8% and 63.1%. Among rural residents, the prevalence of obesity is significantly higher than among urban residents. The prevalence of obesity in both urban and rural settlements decreases with an increase in the number of residents. The frequency of obesity in men increases linearly with age from 19 to 65 years, and in the age group over 65 years, it begins to decrease linearly until the age of 90 years. The incidence of overweight, including obesity, increases sharply in men aged of 19 to 35 years, then maintaining a linear increase until the age of 55 years. In women, the incidence of obesity increases slowly from 19 to 50 years, then there is a rapid increase until the age of 65, then, as in men, there is a decrease. In young men, the incidence of overweight, including obesity, at the age of 19–30 years is higher than in women of the same age.

The highest prevalence of obesity was found in the Ural and Siberian Federal Districts, in men, respectively, 22.3% 20.7%, in women, respectively, 27.9%, and 28.5%. The minimum incidence of obesity in men and women was found in the North Caucasus Federal District.

The incidence of obesity among people of both sexes in the wealthiest groups of the population is lower than in the less wealthy (1st and 2nd quintiles of average monthly income). The proportion of obese men is significantly lower only in the group with higher education, while in women the incidence of obesity decreases linearly in a series from basic general to higher education.

Discussion. An analysis of the relationship between the prevalence of overweight and obesity and the specific structure of macronutrient energy consumption in the diet of the adult population of Russia over the observation years 1994–2023 showed the level of total daily energy consumption, absolute values of macronutrients and % of macronutrient energy to be significantly higher in obese individuals. A direct dependence of the increase in the incidence of overweight and obesity on energy consumption due to fat and an inverse dependence on carbohydrate energy consumption is clearly visible in the course of observations.

Limitations. The limitations of the study are determined by the registration in 2013 of anthropometric indices of the adult population from the respondents' words without objective measurements of height and body weight, which should be taken into account when interpreting the data obtained.

Conclusion. The results of the analysis of the association of dietary energy structure parameters and the prevalence of obesity should be taken into account when developing a strategy for priority measures to prevent and reduce the prevalence of obesity, both at the population and individual levels.

Keywords: obesity; prevalence; socio-demographic factors; actual nutrition; structure of the diet by macronutrient energy

Compliance with ethical standards. This study does not require the conclusion of a biomedical ethics committee or other documents.

For citation: Martinchik A.N., Baturin A.K., Nikityuk D.B., Tutelyan V.A. Obesity in the Russian Federation: epidemiology, socio-demographic and nutritional factors for development. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2024; 103(12): 1504–1513. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-12-1504-1513> <https://elibrary.ru/efztzhc> (In Russ.)

For correspondence: Arseniy N. Martinchik, e-mail: arsmartin@yandex.ru

Contribution: *Martinchik A.N.* — concept and design of the study, collection of material and data processing, writing the text; *Baturin A.K.* — collection of material and data processing; *Nikityuk D.B.* — concept and design of the study, editing; *Tutelyan V.A.* — editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version

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

Acknowledgement. The study was carried out within the framework of government assignment No. FGMP-2022-0001.

Received: October 15, 2024 / Revised: November 19, 2024 / Accepted: December 3, 2024 / Published: December 28, 2024

Введение

За последние 50 лет распространённость ожирения во всём мире возросла более чем в 2 раза. ВОЗ обозначила рост распространения ожирения в мире как глобальную эпидемию, достигшую пандемического уровня [1, 2]. Ожирение является серьёзной проблемой для здоровья и общественного здравоохранения, существенно увеличивает риск таких патологий, как гипертония, инфаркт миокарда, инсульт, сахарный диабет II типа, жировая болезнь печени, деменция, остеоартрит, обструктивное апноэ во сне и некоторые виды новообразований, и в целом приводит к значительному сокращению продолжительности жизни [3–7]. Ожирение формирует экономическое бремя общества, поскольку связано с рядом социально-экономических факторов — безработицей, социальным неравенством, снижением социально-экономической активности и производительности, увеличением затрат на здравоохранение [8, 9]. В настоящее время рост распространения ожирения наблюдается в странах с низким и средним уровнем экономического развития, которые сталкиваются с «двойным бременем» нарушений питания. В этих странах наряду с распространением инфекционных болезней и недоедания наблюдается быстрый рост факторов риска неинфекционных болезней, таких как ожирение и избыточная масса тела, особенно в городских условиях [10]. Нередко можно обнаружить, что недоедание и ожирение сосуществуют в стране в одном и том же сообществе и в одном и том же домохозяйстве.

Актуальная сопоставимая информация об уровнях и тенденциях распространения ожирения и избыточной массы тела во всех группах населения, мониторинг изменений необходимы для количественной оценки воздействия на здоровье населения и определения приоритетов профилактических мероприятий.

Цель исследования — анализ распространённости ожирения среди взрослого населения Российской Федерации в зависимости от социально-демографических факторов и характера питания за годы наблюдений (1994–2023).

Материалы и методы

Оценку актуальной распространённости избыточной массы тела и ожирения взрослого населения (19 лет и старше) в 2023 г. проводили на основе расчёта индекса массы тела (ИМТ) по антропометрическим параметрам массы тела и роста, полученным Федеральной службой государственной статистики в ходе «Выборочного наблюдения рационального питания населения» в 2023 г. на основе случайной выборки 45 тыс. домохозяйств во всех субъектах Российской Федерации. В расчёт ИМТ были включены 72 129 взрослых членов домохозяйств в возрасте 19 лет и старше (41% мужчин и 59% женщин). Величины ИМТ в диапазоне 18,5–24,9 кг/м² принимали за нормальные показатели пищевого статуса, значения ИМТ 25–29,9 кг/м² свидетельствовали об избыточной массе тела, ИМТ ≥ 30 кг/м² принимали за ожирение. Распространение ожирения анализировали в зависимости от социально-демографических переменных: пола, возраста, места проживания (город, село, тип населённого пункта по численности населения, федеральный округ), уровня образования, величины среднедушевого месячного дохода домохозяйства.

Для анализа тенденций распространения ожирения были обобщены результаты наблюдений за 1994–2021 гг. по проекту RLMS [11, 12], данные, полученные Росстатом в рамках исследования питания населения в 2013–2018 гг., и результаты собственного анализа данных за 2023 г. Часть материалов, включая результаты исследований 2018 г. и дизайн исследований, опубликованы ранее [11, 13, 14]. Обработку данных проводили в программе SPSS v. 20.0 (США), статистический анализ средних величин — в модели дисперсионного анализа ANOVA, а для оценки распространённости использовали критерий хи-квадрат (χ^2). Статистически значимым принималось значение $p < 0,05$ для различий между группами.

Результаты

Антропометрические параметры (масса тела и рост), а также расчётные величины ИМТ, отражающие соотношение массы тела и роста, имеют самостоятельное значение для оценки пищевого статуса популяции. Антропометрические параметры взрослого населения по демографическим группам представлены в табл. 1.

Масса тела респондентов с ИМТ в диапазоне 18,5–24,9 кг/м² может рассматриваться как средняя нормальная (стандартная) масса тела взрослого населения России. В выборке 2023 г. это 71,6 кг для мужчин и 61,3 кг для женщин при росте 176,1 и 165,1 см соответственно.

Следует отметить снижение роста мужчин и женщин по мере увеличения ИМТ в группах с избыточной массой тела и ожирением. Среднестатистические величины ИМТ взрослых обоего пола находятся в зоне величин, характерных для избыточной массы тела (ИМТ > 25 кг/м²). При этом недостаточная масса тела (ИМТ $< 18,5$) выявляется только у 0,4% мужчин и у 1,3% женщин, что свидетельствует об отсутствии проблемы недостаточности питания взрослого населения.

Средние величины ИМТ респондентов в федеральных округах (ФО) имеют небольшие различия. Максимальные средние величины ИМТ у лиц обоего пола выявлены в Сибирском и Уральском округах, а минимальные — в Северо-Западном и Северо-Кавказском округах.

Распространённость различных состояний питания (пищевого статуса), в первую очередь частоты избыточной массы тела и ожирения, оценивается по распределению величин ИМТ по категориям в соответствии с классификацией ВОЗ.

Анализ влияния социально-демографических факторов на распространение нарушений питания представлен в табл. 2. Показатели ИМТ, соответствующие нормальному пищевому статусу, выявлены у 33,2% взрослых обоего пола, в том числе у 29,7% мужчин и 35,6% женщин. ИМТ в диапазоне 25–29,9, свидетельствующий об избыточной массе тела (без ожирения), установлен у 52,5% мужчин и 38,9% женщин. В то же время распространение ожирения (ИМТ ≥ 30) встречается чаще у женщин, чем у мужчин, 24,2 и 17,3% соответственно. Суммарная частота избыточной массы тела, включая ожирение, больше у мужчин по сравнению с женщинами: 69,8 и 63,1% соответственно.

Распространённость ожирения среди сельских жителей значительно выше, чем среди городских, тогда как частота избыточной массы тела в этих группах не различается. Распространённость ожирения в городских и сельских поселениях снижается с увеличением числа жителей. В то же время распространённость избыточной массы тела не имеет определённой зависимости от числа жителей в городах или сельских поселениях (см. табл. 2).

Среди переменных семейного положения следует отметить высокую частоту избыточной массы тела и ожирения в группе овдовевших респондентов и минимальную частоту у лиц, никогда не состоявших в браке. Возможной причиной различий частоты ожирения в этих группах является возраст респондентов. Можно полагать, что овдовевшие респонденты относятся к старшим возрастам, а никогда не вступавшие в брак — преимущественно молодые люди.

При анализе пищевого статуса взрослых в зависимости от возраста установлено (рис. 1), что частота ожирения у мужчин линейно увеличивается с 19 до 65 лет, а после 65 лет линейно снижается до 90 лет. Частота избыточной массы тела, в том числе ожирения, у мужчин резко увеличивается с 19 до 35 лет, далее до 55 лет сохраняется линейный прирост. Частота ожирения у женщин с 19 до 50 лет прирастает медленно, затем наблюдается быстрый рост до 65 лет, а далее, как и у мужчин, наблюдается снижение. Как следует из данных, представленных на рис. 1, частота избыточной массы тела, в том числе ожирения, у молодых мужчин 19–30 лет выше, чем у женщин того же возраста ($p < 0,01$). Наиболее высокая частота ИМТ > 25 кг/м² у мужчин отмечается в возрасте от 50 до 70 лет; у женщин — от 55 до 75 лет.

Таблица 1 / Table 1

Антропометрические параметры взрослого населения России в различных социально-демографических группах, 2023 г.

Anthropometric parameters in the adult population of Russia in various socio-demographic groups, 2023

Антропометрический параметр Anthropometric parameter	Показатель Index	Мужчины / Men			Женщины / Women		
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>
Масса тела, кг Body weight, kg	Категории ИМТ: / BMI categories:						
	< 18.5	53.4	6.9	127	49.3	4.8	565
	18.5–24.9	71.6	7.8	8662	61.3	6.4	15 128
	25.0–29.9	84.4	7.8	15 324	73.5	6.6	16 572
	30.0–34.9	95.7	8.9	4201	84.7	6.9	7312
	35.0–39.9	109.3	11.6	675	95.4	7.6	2205
	> 40.0	131.0	21.5	175	115.5	17.7	774
	Средняя масса тела / Average body weight	82.9	12.8	29 164	72.7	13.7	42 556
Длина тела, см Height, cm	Категории ИМТ: / BMI categories:						
	< 18.5	176.2	8.5	127	167.2	7.2	565
	18.5–24.9	176.1	7.9	8662	165.1	6.6	15 128
	25.0–29.9	175.8	7.1	15 324	164.0	6.3	16 572
	30.0–34.9	173.4	7.3	4201	162.4	5.9	7312
	35.0–39.9	172.0	8.4	675	160.7	5.8	2205
	> 40.0	171.3	9.3	175	160.7	7.0	774
	Средняя длина тела / Average body length	175.4	7.5	29 164	164.0	6.5	42 556
ИМТ BMI	Возрастные группы: / Age groups:						
	19–29	24.72	3.40	3075	23.11	3.84	3858
	30–44	26.42	3.43	8468	25.16	4.47	10 632
	45–64	27.58	3.82	10 572	28.04	5.02	15 271
	65–74	27.77	3.96	5355	29.04	5.00	8692
	75+	27.02	3.75	1720	27.96	4.84	4153
	Средний ИМТ / Average BMI	26.94	3.81	29 190	27.07	5.13	42 606
	Тип населённого пункта: / Type of settlement:						
	городской / urban	26.88	3.70	19 743	26.70	5.02	29 250
	сельский / rural	27.09	4.03	9447	27.89	5.27	13 356
	Федеральный округ: / Federal district:						
	Центральный / Central	26.92	3.57	7867	26.95	5.14	11 190
	Северо-Западный / North-West	26.55	3.79	2887	26.54	5.09	4440
	Приволжский / Privolzhsky	27.00	3.91	5379	27.38	5.11	7980
	Уральский / Urals	27.33	4.22	2166	27.62	5.44	3346
	Сибирский / Siberian	27.28	4.30	3320	27.46	5.47	4932
	Дальневосточный / Far East	26.65	3.72	2024	26.88	5.13	3004
	Южный / South	27.00	3.68	3028	26.97	4.74	4436
	Северо-Кавказский / North-Caucasus	26.74	3.42	2519	26.65	4.63	3278

Распространённость ожирения (ИМТ ≥ 30 кг/м²) у женщин начинает превышать таковую у мужчин с возраста 50 лет ($p < 0,01$) и остаётся более высокой в последующих возрастных группах.

Распространённость ожирения в федеральных округах в зависимости от пола представлена на рис. 2 (ФО расположены в порядке возрастания суммарной частоты ожирения для обоего пола). Наиболее высокая распространённость ожирения выявлена в Уральском и Сибирском ФО: у мужчин 22,3 и 20,7% соответственно, у женщин 27,9 и 28,5% соответственно. Минимальные величины частоты ожирения у лиц обоего пола выявлены в Северо-Кавказском ФО.

Распространение ожирения в зависимости от средне-душевого месячного дохода домохозяйства представлено

на рис. 3. Показано, что частота ожирения увеличивается с ростом доходов только от 1-го до 2-го квинтиля, а затем линейно снижается у лиц обоего пола. Таким образом, частота ожирения среди лиц обоего пола в наиболее обеспеченных группах населения ниже, чем в менее обеспеченных.

Зависимость пищевого статуса респондентов от уровня образования представлена в табл. 3. У мужчин доля лиц с ожирением существенно ниже только в группе с высшим образованием, тогда как у женщин частота ожирения линейно снижается в ряду от основного общего до высшего образования ($p < 0,05$). Частота избыточной массы тела у мужчин возрастает при повышении уровня образования и снижается у женщин с высшим образованием.

Таблица 2 / Table 2

Распространение нарушений пищевого статуса в социально-демографических группах взрослого населения, 2023 г., %

Prevalence (%) of nutritional status disorders in socio-demographic groups of the adult population, 2023

Социально-демографические переменные Socio-demographic variables	Пищевой статус / Nutritional status			
	недостаточность питания malnutrition	норма norm	избыточная масса тела overweight	ожирение obesity
Пол: / Gender:				
Все взрослые / All adults	1.0	33.2	44.5	21.4
Мужской / Male	0.4	29.7	52.5	17.3
Женский / Female	1.3	35.6	38.9	24.2
Тип населённого пункта: / Type of settlement:				
Городской / Urban	1.0	34.9	44.4	19.7
Сельский / Rural	0.8	29.4	44.7	25.1
Города, численность населения, тыс. человек: Urban settlements, population thousand people:				
50.0 и менее / and less	0.8	30.2	44.1	25.0
50.0–99.9	1.0	32.8	44.9	21.3
100.0–249.9	1.1	34.9	45.8	18.2
250.0–499.9	1.2	34.9	44.6	19.3
500.0–999.9	1.1	34.0	46.9	18.0
1 млн и более / 1 million and more	1.3	43.4	43.0	12.3
Сельские поселения: / Rural settlements:				
200 человек и менее / 200 people and less	0.7	26.8	45.6	27.0
201–1000 человек / people	0.7	28.4	42.8	28.1
1001–5000 человек / people	0.9	30.6	45.3	23.2
5000 человек и более / 5000 people and more	0.7	30.2	46.6	22.5
Семейное положение: / Family status:				
состоит в зарегистрированном браке is in a registered marriage	0.6	30.5	47.3	21.5
состоит в незарегистрированном браке is in an unregistered marriage	2.1	39.7	38.8	19.5
вдовец / вдова / widower / widow	0.4	23.7	45.2	30.7
разведён(а) / divorced	0.9	35.7	44.1	19.3
никогда не состоял(а) в браке / never married	3.2	55.4	31.4	9.9

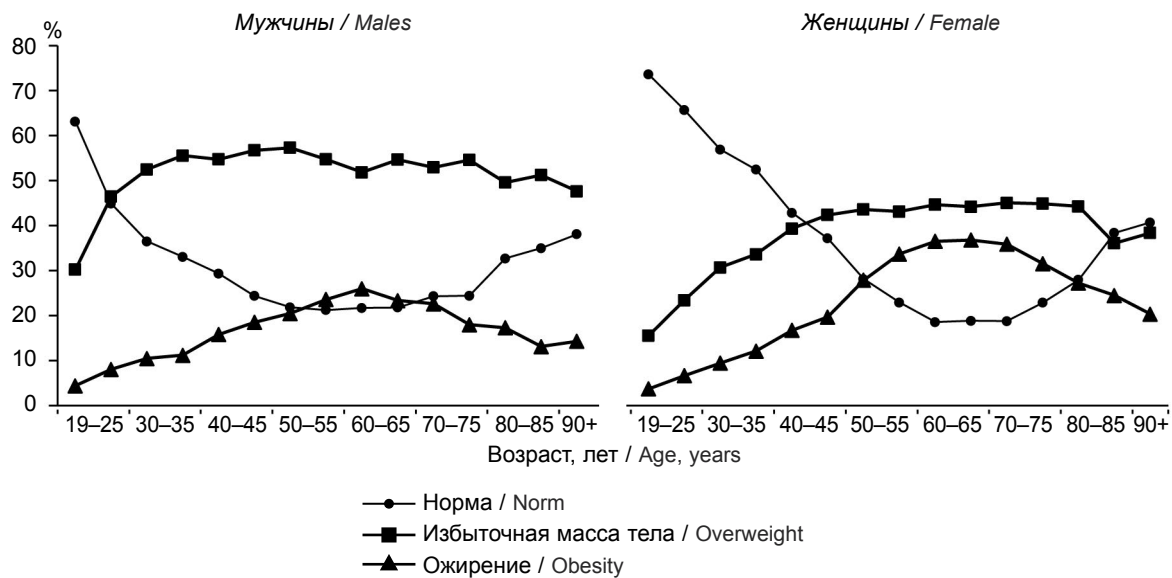


Рис. 1. Распространённость (%) избыточной массы и ожирения в половозрастных группах населения, 2023 г.

Fig. 1. Prevalence (%) of overweight and obesity in age and sex groups of the population, 2023.

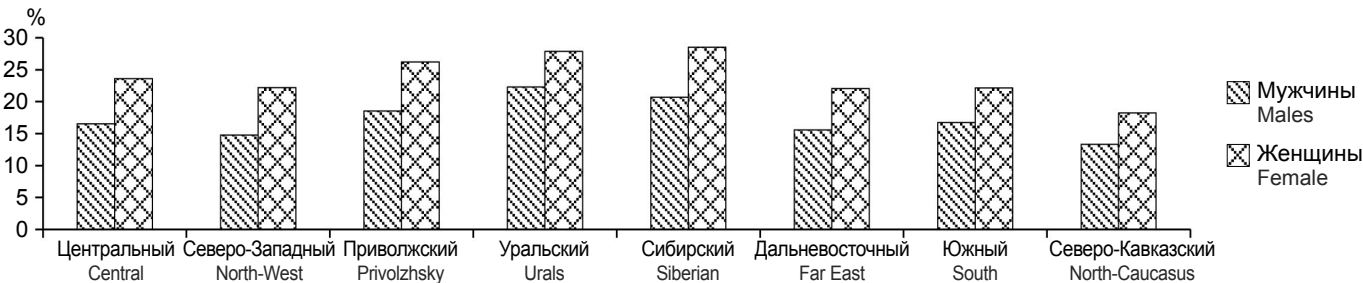


Рис. 2. Распространённость ожирения в федеральных округах в зависимости от пола.
Fig. 2. Prevalence of obesity in federal districts by gender.

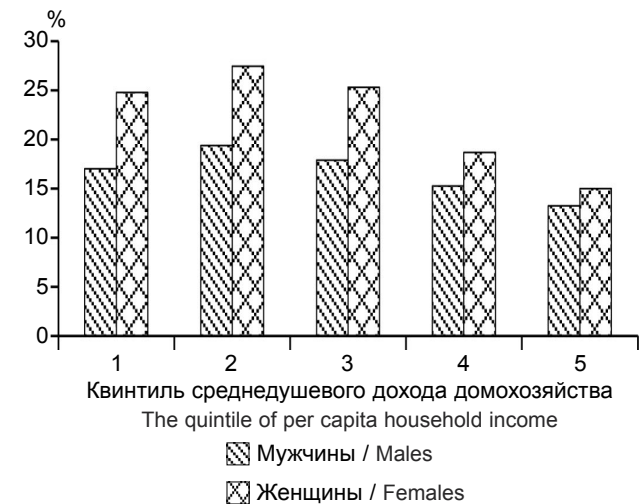


Рис. 3. Распространённость ожирения (%) в зависимости от средне-
месячного денежного дохода домохозяйства.
Fig. 3. Prevalence of obesity (%) depending on the average monthly
household income.

Обсуждение

Проведённый анализ показал существенное влияние на распространённость избыточной массы тела и ожирения многих социально-демографических факторов: пола, возраста, места проживания, образования и экономического положения взрослого населения. Это объясняется многообразием причин ожирения, среди которых можно назвать как биологические, так и социальные факторы. В первую очередь частота ожирения в различных популяциях значительно различается в зависимости от пола и имеет гендерные причины [15–17]. В нашем исследовании показана более высокая частота ожирения среди женщин. По мнению ВОЗ, гендерные различия и особенности — это не только биологические половые различия мужчин и женщин, но и социально-психологические, социально-экономические и многие другие особенности [18]. Мы полагаем, что анализ распространённости и причин ожирения, а также разработка мер профилактики и снижения распространения ожирения должны учитывать гендерные факторы, связанные с социально-экономическими и демографическими процессами. Все изученные нами факторы, влияющие на распространённость ожирения, были проанализированы у лиц обоего пола.

Таблица 3 / Table 3
Частота избыточной массы тела и ожирения среди взрослых в зависимости от уровня образования, 2023 г., %
Prevalence (%) of overweight and obesity among adults in dependence on educational attainment, 2023

Пол Gender	Категории ИМТ BMI categories	Образование / Education			
		основное общее basic general	среднее общее secondary general	среднее профессиональное secondary vocational	высшее higher
Мужчины Men	< 18.5	1.10	0.80	0.40	0.20
	18.5–24.9	37.30	33.90	27.40	30.00
	25.0–29.9	45.60	46.70	53.40	55.50
	≥ 30.0	16.10	18.60	18.80	14.30
Женщины Women	< 18.5	1.00	1.50	1.00	1.70
	18.5–24.9	29.50	30.30	31.00	44.60
	25.0–29.9	39.50	39.00	40.50	36.70
	≥ 30.0	30.00	29.20	27.40	17.00
Все взрослые All adults	< 18.5	1.00	1.20	0.70	1.10
	18.5–24.9	32.50	31.90	29.50	39.30
	25.0–29.9	41.80	42.40	46.10	43.50
	≥ 30.0	24.70	24.50	23.70	16.00

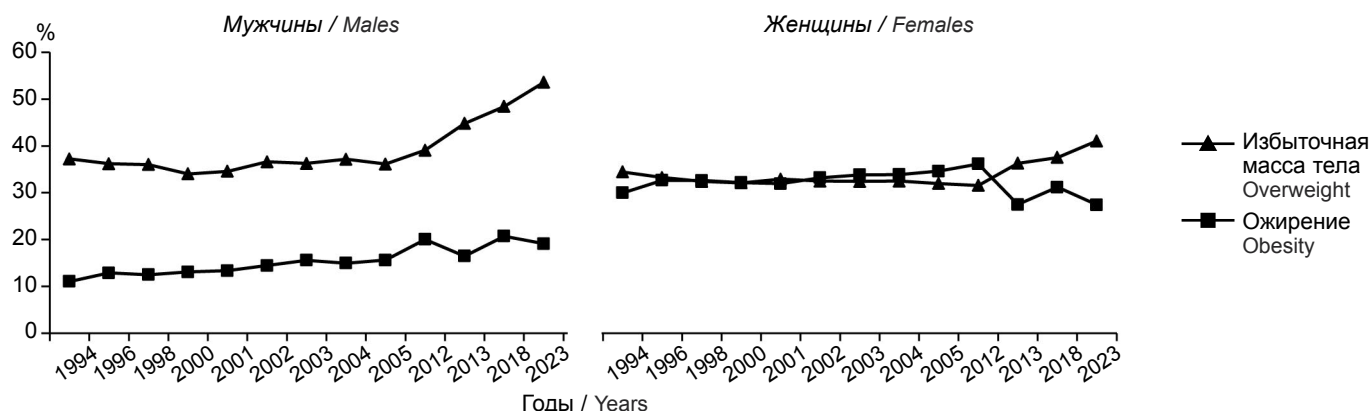


Рис. 4. Распространённость (%) избыточной массы тела и ожирения взрослого населения России по годам наблюдений.

Fig 4. Prevalence (%) of overweight and obesity in the adult population of Russia by years of observation.

При анализе возрастных особенностей пищевого статуса взрослых выявлены характерные различия изменений частоты избыточной массы тела и ожирения у мужчин и женщин. Общая закономерность заключается в увеличении частоты ожирения с увеличением возраста у мужчин до 65 лет, а у женщин — до 70 лет.

Распространённость ожирения зависит от места проживания респондентов: выше среди сельских жителей по сравнению с городскими. Оказалось, что чем больше численность жителей в городских или сельских поселениях, тем ниже частота ожирения. Частота ожирения среди женщин выше в сельских населённых пунктах.

Получены данные о различиях распространения ожирения в федеральных округах, и необходимы дальнейшие исследования для определения причин этих различий.

У мужчин частота ожирения снижается только при наличии высшего образования, тогда как у женщин частота ожирения линейно снижается при повышении уровня образования от среднего к высшему. Таким образом, в целом высокий уровень образования, по-видимому, положительно влияет на пищевое поведение и способствует снижению частоты ожирения.

Оценка влияния экономического положения семьи (домохозяйства) на распространённость ожирения оказалась весьма неоднозначной. Частота ожирения повышалась с 1-го по 2-й квинтиль величины среднемесячного среднедушевого денежного дохода, а далее с ростом дохода линейно снижалась до минимальных величин в 5-м квинтиле.

Представленная характеристика количественных показателей распространения ожирения в зависимости от социально-демографических переменных не содержит анализа причин выявляемых различий. Для каждой социальной и демографической переменной требуется специальный анализ внутренних механизмов и причин влияния на распространение ожирения.

Существует множество мнений, суждений и фрагментарных данных о росте распространения ожирения в отдельных регионах России. Мы посчитали целесообразным включить в обсуждение анализ динамики изменений частоты ожирения за прошедшие годы наблюдений с 1994 г., в том числе и настоящее исследование за 2023 г. Это первое обобщение данных о распространённости избыточной массы тела и ожирения, которые получены в общероссийских кросс-секционных (обсервационных) выборочных исследованиях на репрезентативных выборках домохозяйств в течение почти 30 лет наблюдений. Общим выводом из представленных на рис. 4 данных о частоте избыточной массы тела и ожирения по годам наблюдений следует заключение о росте распространённости избыточной массы тела у лиц обоего пола этих состояний в 2000-е годы по сравнению с 1990-ми годами с максимальными величинами в 2023 г. Что касается

ожирения, то его распространение несколько выше в 2000-е годы только у мужчин. В то же время у женщин частота ожирения снизилась в 2023 г. Следует отметить, что данные Росстата за 2013 г. получены путём регистрации величин роста и массы тела, сообщаемых респондентами без объективных измерений, что отразилось на более низких цифрах распространённости ожирения. Однако частота избыточной массы тела как у мужчин, так и у женщин увеличилась по сравнению с 2012 г. В итоге суммарно избыточная масса тела, в том числе ожирения, увеличилась в 2013 г. по сравнению с предыдущими годами.

Одной из задач исследования было определение зависимости распространения избыточной массы тела и ожирения от особенностей структуры потребления энергии макронутриентов в рационе взрослого населения России за годы наблюдений (1994–2023). Дизайн исследования и методы оценки потребления пищи и нутриентов описаны ранее [19]. Для анализа роли структуры энергии в распространении ожирения было избрано представление потребления макронутриентов в величинах процентной доли по энергии (далее — %Е макронутриентов). Выражение потребления макронутриентов в формате %Е показывает привычный формат структуры энергетической ценности рациона, а также является формой контролирования в модели анализа по величине потребляемой энергии.

Как следует из данных, представленных в табл. 4, уровень потребления общей суточной энергии, абсолютных величин макронутриентов и %Е макронутриентов существенно зависит от пола и наличия ожирения. Абсолютные величины различий в некоторых случаях не имеют большого размаха, однако в силу большой выборки они статистически достоверны. Данные свидетельствуют об увеличении в рационе лиц с ожирением содержания жира — как в абсолютном количестве, так и в % от общей калорийности рациона. При этом количество всех углеводов в суточном рационе не изменяется, а вклад полисахаридов и суммы всех моно- и дисахаридов снижается. Интересно отметить, что потребление добавленных сахаров в % от общей энергии рациона практически не изменяется.

При анализе потребления энергии макронутриентов была убедительно показана взаимосвязь потребления жира и распространённости избыточной массы тела или ожирения. Это явилось мотивом для сопоставления распространённости ожирения и потребления энергии за счёт жира в динамике по годам наблюдений.

Как следует из данных, представленных на рис. 5, отчётливо прослеживается в динамике наблюдений прямая зависимость роста частоты избыточной массы тела и ожирения от потребления энергии за счёт жира и обратная зависимость от потребления энергии углеводов. Особенно эта связь проявляется между частотой избыточной массы тела и потреблением жира или углеводов.

Таблица 4 / Table 4

Потребление макронутриентов мужчинами и женщинами при ожирении (*M* – среднее, *SD* – стандартное отклонение)
Macronutrient intake in obese men and women (*M* – mean, *SD* – standard deviation)

Макронутриенты Macronutrients	Мужчины / Males				Женщины / Females			
	ИМТ 18.5–24.9 <i>n</i> = 8466		ИМТ ≥ 30.0 <i>n</i> = 5041		ИМТ 18.5–24.9 <i>n</i> = 14 915		ИМТ ≥ 30.0 <i>n</i> = 10 290	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Энергия, ккал / Energy, kcal	2733.1	1033.9	2900.6	1133.8	2065.7	788.8	2147.4	812.6
Белки, г / Protein, g	99.9	42.5	106.2	46.4	75.3	32.1	77.2	32.3
Жиры, г / Fat, g	121.6	60.2	130.2	64.6	90.4	44.6	92.3	45.5
Насыщенные ЖК, г / Saturated acids, g	46.1	24.5	49.9	26.7	35.4	18.9	36.2	19.6
Холестерин, мг / Cholesterol, mg	576.4	444.4	602.9	453.8	422.8	337.7	432.8	352.1
Углеводы, г / Carbohydrates, g	300.0	117.3	315.8	127.9	235.1	97.2	249.9	102.0
Крахмал, г / Starch, g	181.1	78.8	191.9	84.7	126.2	59.3	139.9	63.7
Моно-, дисахариды, г Mono-, disaccharides	118.4	61.9	123.3	66.2	108.4	56.9	109.3	58.3
Добавленный сахар, г / Added sugar, g	71.7	49.0	74.1	52.8	62.0	44.9	63.2	46.3
Пищевые волокна, г / Diet fibers, g	24.91	11.02	27.00	12.13	19.88	8.85	21.48	9.45
Алкоголь, г / Alchochol, g	5.80	20.76	6.06	23.56	1.47	8.87	1.25	7.90
% белка по энергии / % protein En	14.8	3.6	14.8	3.5	14.8	3.9	14.6	3.7
% жира по энергии / % fat En	39.1	9.2	39.6	9.0	38.7	9.0	38.0	9.0
% насыщенных ЖК по калорийности % saturated acids En	14.9	4.7	15.2	4.7	15.1	4.7	14.9	4.7
% углеводов по энергии % CarbH En	44.9	10.2	44.5	10.0	46.2	10.3	47.1	10.1
% крахмала по энергии % Starch En	27.1	8.2	27.0	7.7	24.9	8.2	26.5	8.2
% сахара по энергии / % added sugar En	10.6	6.3	10.3	6.3	11.9	7.0	11.5	6.9
% алкоголя по калорийности % alchochol En	1.2	4.5	1.1	4.0	.4	2.1	.3	2.0

П р и м е ч а н и е. Различия между группами по ИМТ значимы при $p < 0,01$ по всем переменным за исключением % белка и % крахмала по калорийности у мужчин; различия между группами мужчин и женщин статистически значимы при $p < 0,03$ по всем переменным.
N o t e: Differences between BMI groups are significant at $p < 0.01$ for all variables except % protein and % starch energy in men; differences between male and female groups are statistically significant at $p < 0.03$ for all variables.

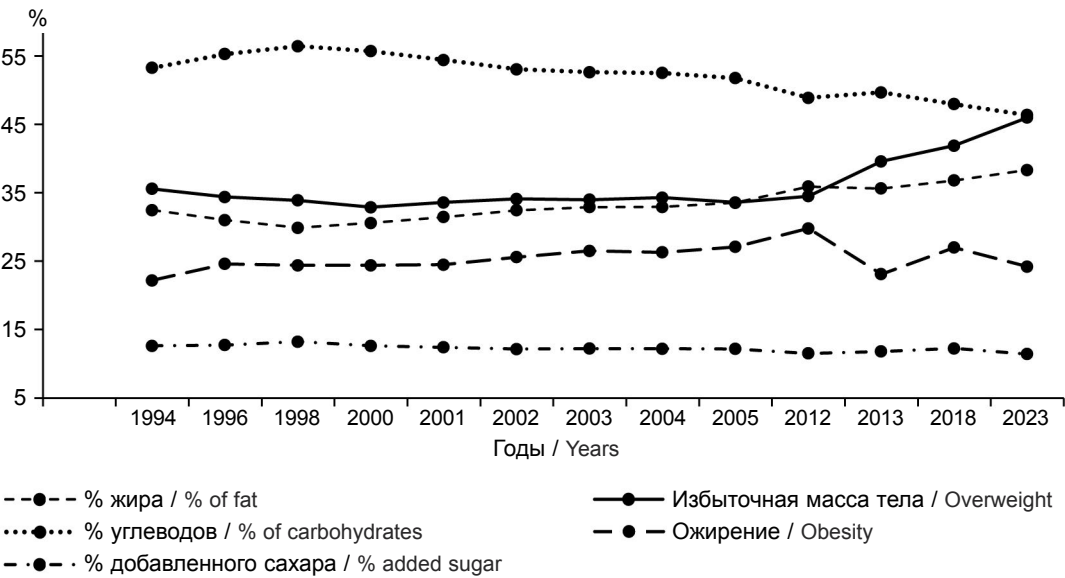


Рис. 5. Структура рациона питания по энергии макронутриентов (%) и распространённость избыточной массы тела и ожирения (%).
Fig. 5. Diet structure by macronutrient energy (%) and prevalence of overweight and obesity (%).

По данным эпидемиологических исследований и клинических испытаний, роль макронутриентного состава рациона в распространении, предупреждении и лечении избыточной массы тела и ожирения остаётся не до конца выясненной [20, 21].

Снижение потребления жира является обязательным принципом построения диет для снижения массы тела. Метаанализ контролируемых клинических испытаний рационов показал [22], что рационы с пониженным содержанием жира вызывают потерю веса на 3–4 кг больше, чем диеты с нормальным содержанием жира. Снижение жира в рационе на 10% может вызвать потерю веса на 4–5 кг у людей с ИМТ более 30.

Большинство эпидемиологических исследований свидетельствует об обратной связи между потреблением углеводов и величиной ИМТ у взрослых [23–26]. Было обнаружено также, что потребление углеводов находится в обратной зависимости от массы тела и процентного содержания жира в организме жителей Дании обоего пола [27]. В когортном исследовании женщин высокое потребление углеводов было связано с более низким риском ожирения [28].

По данным австралийских исследователей, рост распространения ожирения наблюдается наряду со снижением потребления добавленного сахара, в том числе и за счёт сладких напитков [29]. Результаты проведённого нами анализа показали обратную связь между потреблением %Е углеводов, в том числе %Е добавленного сахара, и величиной ИМТ, что согласуется с указанными данными.

Заключение

Таким образом, полученные нами данные согласуются с данными литературы по ряду параметров (рацион при избыточной массе тела и ожирении): наблюдается ассоциация ожирения с высоким потреблением %Е жира и высоким соотношением «жиры – углеводы» по энергии наряду с низким

уровнем потребления %Е углеводов. Углеводы легко распознаются по внешнему виду и сладкому вкусу (сахар, сладости, хлебобулочные изделия), имеют негативные коннотации в средствах массовой информации и общественном мнении. К сожалению, это распространяется и на зерновые продукты в целом и приводит к ограничению потребления этих продуктов населением. Жировой компонент рациона не так легко распознаётся в пище вследствие присутствия значительных количеств невидимого жира в пищевых продуктах и блюдах. Стремление к снижению общего объёма и массы пищи, а также к выбору пищи с высоким содержанием белка формирует белково-жировой характер рациона людей с избыточной массой тела и ожирением. Нами получены убедительные данные, свидетельствующие о более существенной роли жирового компонента энергии рациона в распространении ожирения, тогда как энергия углеводов, в том числе добавленного сахара, не имеет прямой ассоциации с распространением избыточной массы и ожирения.

Полученные результаты анализа ассоциации особенностей структуры энергии рациона и распространения ожирения необходимо учитывать при разработке приоритетных мер профилактики и снижения распространения ожирения как на популяционном, так и на индивидуальном уровнях.

Оценка количественных различий распространения ожирения в зависимости от социально-демографических переменных требует исследования внутренних особенностей, свойственных данной социальной и демографической группе населения. Алгоритм такого анализа в значительной степени определяется влияющими на распространение ожирения факторами, которые выявлены в настоящем исследовании. Для каждой социально-демографической категории населения необходим анализ половозрастного состава, региона и места проживания, экономического положения семьи, уровня образования и других переменных, что требует дополнительных специальных исследований.

Литература

(п.п. 1–11, 15–18, 20–29 см. References)

12. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Пескова Е.В., Кешабянц Э.Э. Гендерные и возрастные особенности и тенденции распространения ожирения среди взрослого населения в 1994–2012 гг. *Вопросы питания*. 2015; 84(3): 92–9. <https://elibrary.ru/ubelbr>
13. *Рацион питания населения – 2013: Статистический сборник*. М.; 2016. <https://elibrary.ru/xdlnhh>
14. Мартинчик А.Н., Лайкам К.Э., Козырева Н.А., Кешабянц Э.Э., Михайлов Н.А., Батурин А.К. и др. Распространение ожирения в различных социально-демографических группах населения России. *Вопросы питания*. 2021; 90(3): 67–76. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-3-67-76> <https://elibrary.ru/leleyo>
19. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Камбаров А.О. Анализ ассоциации структуры энергии рациона по макронутриентам и распространения избыточной массы тела и ожирения среди населения России. *Вопросы питания*. 2019; 89(3): 40–53. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10028> <https://elibrary.ru/holtxi>
1. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech. Rep. Ser.* 2000; 894(1–XII): 1–253.
2. Jaacks L.M., Vandevijvere S., Pan A., McGowan C.J., Wallace C., Imamura F., et al. The obesity transition: stages of the global epidemic. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019; 7(3): 231–40. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(19\)30026-9](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(19)30026-9)
3. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat. Rev. Endocrinol.* 2019; 15(5): 288–98. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0176-8>
4. Ng M., Fleming T., Robinson M., Thomson B., Graetz N., Margono C., et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014; 384(9945): 766–81. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
5. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet.* 2024; 403(10431): 1027–50. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(23\)02750-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(23)02750-2)
6. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Diminishing benefits of urban living for children and adolescents' growth and development. *Nature.* 2023; 615(7954): 874–83. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05772-8>
7. Bhaskaran K., Douglas I., Forbes H., dos-Santos-Silva I., Leon D.A., Smeeth L. Body-mass index and risk of 22 specific cancers: a population-based cohort study of 5.24 million UK adults. *Lancet.* 2014; 384(9945): 755–65. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60892-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60892-8)
8. Docimo S. Jr., Shah J., Warren G., Ganam S., Sujka J., DuCoin C. A cost comparison of GLP-1 receptor agonists and bariatric surgery: what is the break even point? *Surg. Endosc.* 2024; 38(11): 6560–5. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-11191-1>
9. Steinhilber D., Holzerny P., Ruckdäschel S., Fäh D., Pataky Z., Peterli R., et al. Cost of overweight, obesity, and related complications in Switzerland 2021. *Front. Public Health.* 2024; 12: 1335115. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1335115>
10. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Heterogeneous contributions of change in population distribution of body mass index to change in obesity and underweight. *Elife.* 2021; 10: e60060. <https://doi.org/10.7554/elife.60060>
11. Russia Longitudinal Monitoring Survey of HSE. Available at: <https://www.cpc.unc.edu/projects/rms-hse>
12. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Кешабянц Е.Е., Пескова Е.В. Гендер и возрастные особенности и тенденции в распространении ожирения у взрослого населения России в 1994–2012 гг. *Вопросы питания*. 2015; 84(3): 92–9. <https://elibrary.ru/ubelbr> (in Russian)
13. *Diet of the population – 2013: Statistical Digest*. Moscow; 2016. <https://elibrary.ru/xdlnhh> (in Russian)
14. Мартинчик А.Н., Лайкам К.Э., Козырева Н.А., Кешабянц Е.Е., Михайлов Н.А., Батурин А.К., et al. The prevalence of obesity in various socio-demographic groups of the population of Russia. *Voprosy pitaniya*. 2021; 90(3): 67–76. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-3-67-76> <https://elibrary.ru/leleyo> (in Russian)

Original article

15. Rhee S.Y., Park S.W., Kim D.J., Woo J. Gender disparity in the secular trends for obesity prevalence in Korea: analyses based on the KNHANES 1998–2009. *Korean J. Intern. Med.* 2013; 28(1): 29–34. <https://doi.org/10.3904/kjim.2013.28.1.29>
16. Power M.L., Schulkin J. Sex differences in fat storage, fat metabolism, and the health risks from obesity: possible evolutionary origins. *Br. J. Nutr.* 2008; 99(5): 931–40. <https://doi.org/10.1017/s0007114507853347>
17. Garawi F., Devries K., Thorogood N., Uauy R. Global differences between women and men in the prevalence of obesity: is there an association with gender inequality? *Eur. J. Clin. Nutr.* 2014; 68(10): 1101–6. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.86>
18. WHO. What do we mean by “sex” and “gender”? Available at: <http://www.who.int/gender/whatisgender/en/>
19. Martinchik A.N., Baturin A.K., Kambarov A.O. Analysis of the association of diet energy from macronutrients and prevalence of overweight and obesity among the Russian population. *Voprosy pitaniya.* 2019; 89(3): 40–53. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10028> <https://elibrary.ru/holtxi> (in Russian)
20. Jéquier E., Bray G.A. Low-fat diets are preferred. *Am. J. Med.* 2002; 113(Suppl. 9B): 41S–6S. [https://doi.org/10.1016/s0002-9343\(01\)00991-3](https://doi.org/10.1016/s0002-9343(01)00991-3)
21. Willett W.C., Leibel R.L. Dietary fat is not a major determinant of body fat. The role of dietary fat in body fatness: evidence from a preliminary meta-analysis of ad libitum low-fat dietary intervention studies. *Br. J. Nutr.* 2000; 83(Suppl. 1): S25–32. <https://doi.org/10.1017/s0007114500000921>
23. Gaesser G.A. Carbohydrate quantity and quality in relation to body mass index. *J. Am. Diet. Assoc.* 2007; 107(10): 1768–80. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2007.07.011>
24. Bowman S.A., Spence J.T. A comparison of low-carbohydrate vs. high-carbohydrate diets: energy restriction, nutrient quality and correlation to body mass index. *J. Am. Coll. Nutr.* 2002; 21(3): 268–74. <https://doi.org/10.1080/07315724.2002.10719220>
25. Yang E.J., Kerver J.M., Park Y.K., Kayitsinga J., Allison D.B., Song W.O. Carbohydrate intake and biomarkers of glycemic control among US adults: the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 77(6): 1426–33. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1426>
26. Newby P.K., Muller D., Hallfrisch J., Qiao N., Andres R., Tucker K.L. Dietary patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 77(6): 1417–25. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.6.1417>
27. Hare-Bruun H., Flint A., Heitmann B.L. Glycemic index and glycemic load in relation to changes in body weight, body fat distribution, and body composition in adult Danes. *Am. J. Clin. Nutr.* 2006; 84(4): 871–9; quiz 952–3. <https://doi.org/10.1093/ajcn/84.4.871>
28. Jonas C.R., McCullough M.L., Teras L.R., Walker-Thurmond K.A., Thun M.J., Calle E.E. Dietary glycemic index, glycemic load, and risk of incident breast cancer in postmenopausal women. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 2003; 12(6): 573–7.
29. Brand-Miller J.C., Barclay A.W. Declining consumption of added sugars and sugar-sweetened beverages in Australia: a challenge for obesity prevention. *Am. J. Clin. Nutr.* 2017; 105(4): 854–63. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.145318>

Сведения об авторах

Мартинчик Арсений Николаевич, доктор мед. наук, вед. науч. сотр. лаб. демографии и эпидемиологии питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, Москва, Россия. E-mail: arsmartin@yandex.ru

Батурин Александр Константинович, доктор мед. наук, профессор, руководитель направления «Оптимальное питание» ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240 Москва, Россия. E-mail: baturin@ion.ru

Никитюк Дмитрий Борисович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», руководитель лаб. антропону-трициологии и спортивного питания, 109240, Москва, Россия. E-mail: dimitrynik@mail.ru

Тутельян Виктор Александрович, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 109240, Москва, Россия. E-mail: tutelyan@ion.ru

Information about the authors

Arseny N. Martinchik, DSc (Medicine), leading researcher, Laboratory of Demography and Nutritional Epidemiology, Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, Moscow, 109240, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-5200-7907> E-mail: arsmartin@yandex.ru

Aleksander K. Baturin, DSc (Medicine), Head of the Optimal Nutrition Department, Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, Moscow, 109240, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-7007-621X> E-mail: baturin@ion.ru

Dmitry B. Nikityuk, DSc (Medicine), Professor, Academician of the RAS, Director of the Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, Head of the Laboratory of Anthroponutrition and Sports Nutrition, Moscow, 109240, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4968-4517> E-mail: dimitrynik@mail.ru

Victor A. Tutelyan, DSc (Medicine), Professor, Academician of the RAS, Scientific Director of the Federal Research Centre of Nutrition and Biotechnology, Moscow, 109240, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4164-8992> E-mail: tutelyan@ion.ru