

Оценка кардиометаболического риска, ассоциированного с избыточным весом, на основе использования калькулятора Aterostop

DOI: 10.34687/2219-8202.JAD.2021.01.0004

© И. В. Сергиенко, П. П. Малышев, М. Ю. Зубарева, А. А. Аншелес, П. К. Резинкина, Н. С. Курочкина
ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» Министерства
здравоохранения РФ, г. Москва

Для цитирования: Сергиенко Игорь Владимирович, Малышев Павел Прокопьевич, Зубарева Марина Юрьевна, Аншелес Алексей Аркадьевич, Резинкина Полина Константиновна, Курочкина Наталья Сергеевна. Оценка кардиометаболического риска, ассоциированного с избыточным весом, на основе использования калькулятора Aterostop. Атеросклероз и дислипидемии. 2021;1(42):42–51. DOI: 10.34687/2219-8202.JAD.2021.01.0004

Абстракт

Цель. Оценка кардиометаболического риска, ассоциированного с избыточным весом и ожирением, на основе использования калькулятора Aterostop для определения сердечно-сосудистого риска.

Материалы и методы. В одномоментном исследовании 456 практически здоровых лиц и пациентов с установленным сердечно-сосудистым заболеванием атеросклеротического генеза с использованием приложения (калькулятора) Aterostop была проведена оценка кардиометаболического риска, ассоциированного с избыточным весом и ожирением.

Результаты. Во всей группе избыточная масса тела и ожирение встречались не менее чем у $\frac{2}{3}$ обследуемых; ожирение отмечалось у 27,4%. В отличие от мужчин, доля лиц женского пола при увеличении индекса массы тела (ИМТ) прогрессивно нарастала. С повышением возраста ИМТ увеличивался только у женщин. Мы выявили достоверное увеличение ИМТ при наличии ишемической болезни сердца (ИБС), артериальной гипертензии (АГ) и сахарного диабета (СД), а также тенденцию к более высокому показателю ИМТ у курящих. Доля лиц с ожирением заметно возрастала по мере усиления сердечно-сосудистого риска как среди мужчин, так и среди женщин. У лиц с избыточной массой тела и ожирением отмечалась комбинированная гиперлипидемия (повышение уровня и холестерина, и триглицеридов), а терапия статинами способствовала достоверному снижению общего холестерина (ОХС) и холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛНП) плазмы.

Заключение. Полученные с помощью калькулятора Aterostop результаты свидетельствуют о высокой распространённости избыточного веса среди населения, особенно у женщин. Увеличение ИМТ ассоциировано с наличием ИБС, АГ и СД. Гиполипидемическая терапия достоверно снижает уровни ОХС и ХС ЛНП у лиц с избыточным весом, но для достижения целевых уровней липидов требуется более агрессивный подход.

Ключевые слова: атеросклероз, дислипидемия и гемостаз, антитромботическая терапия, гиполипидемическая терапия.

Assessment of cardiometabolic risk associated with overweight, based on the use of the Aterostop calculator

I. V. Sergienko, P. P. Malyshev, M. Yu. Zubareva, A. A. Ansheles, P. K. Rezinkina, N. S. Kurochkina
Federal State Budget Organization National Medical Research Center of Cardiology, Ministry of
Healthcare Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract

Objective: to assess the cardiometabolic risk associated with overweight and obesity by using the Aterostop calculator to determine cardiovascular risk.

Materials and methods: in a cross-section study of 456 practically healthy individuals and patients with established atherosclerotic CVD, we were assessed the cardiometabolic risk associated with overweight and obesity using the Aterostop calculator.

Results: in the whole group, overweight and obesity were observed in $\frac{2}{3}$ subjects; obesity was in 27.4%. In contrast to men, the proportion of women with an increase in BMI progressively increased. With increasing age, BMI increased only in women. We found a significant increase in BMI in the presence of CHD, high BP and DM, as well as a tendency to a higher BMI in smokers. The proportion of obese individuals increased markedly as cardiovascular risk increased among both men and women. Overweight and obese individuals had combined hyperlipidemia (increased both TC and TG), and statin therapy contributed to a significant decrease in plasma cholesterol and LDL.

Conclusion: the results obtained with the Aterostop calculator indicate a high prevalence of overweight in the Russian population, especially in women. An increase in BMI is associated with the presence of CHD, hypertension and diabetes. Statin therapy significantly reduces the levels of TC and LDL cholesterol in overweight individuals, but a more aggressive approach is required to achieve the target lipid levels.

Key words: body mass index, cardiovascular risk, obesity, risk factors.

Введение

Ожирение – хроническое заболевание, гетерогенное по этиологии и клиническим проявлениям, прогрессирующее при естественном течении, характеризующееся избыточным отложением жировой массы в организме [1]. За последние 50 лет ожирение стало международной проблемой для здравоохранения, влияя на качество жизни, увеличение риска заболеваний и повышение расходов на здравоохранение по всему миру [2]. В Российской Федерации заболеваемость ожирением также растёт; например, по данным Росстата в 2010 г. было зарегистрировано 1161,7 тыс. случаев этого патологического состояния, а в 2018 г. – уже 2026,7 тыс. [3]. Ожирение относится к дополнительным факторам риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) атеросклеротического происхождения [4].

Оценка ожирения проводится с помощью индекса массы тела (ИМТ; вес в кг/рост в м²), который хорошо коррелирует с жировой тканью организма [5]. У ИМТ имеется преимущество простоты при проведении эпидемиологических исследований, однако есть и недостатки, включая то, что по этому индексу иногда невозможно отличить лиц полных от неполных. Таким образом, ИМТ следует рассматривать как скрининговое измерение, а не как диагностический метод [6]. Вспомогательные измерения, дополняющие ИМТ, включают окружность талии (ОТ) или отношение талии к росту; обе переменные являются сильными предикторами риска для здоровья [7, 8].

Ожирение в своей основе имеет многофакторную природу, обусловленную генетическими,

эпигенетическими, физиологическими, поведенческими, социокультурными и средовыми факторами, которые приводят к дисбалансу между потреблением и расходом энергии в течение длительного периода времени. Ожирение сокращает продолжительность жизни и влияет на функции многих органов и систем; при этом смертность является результатом нескольких заболеваний, связанных с ожирением, включая сахарный диабет (СД), хроническую болезнь почек (ХБП), желудочно-кишечные и ССЗ.

Лиц с ИМТ 25 кг/м² и более классифицируют как имеющих избыточный вес. Избыточную массу тела и ожирение I, II и III степени (крайняя степень ожирения) определяют как ИМТ от 25 кг/м² до 30 кг/м², от 30 кг/м² до 35 кг/м², от 35 кг/м² до 40 кг/м² и от 40 кг/м² и выше соответственно [1].

Основными клиническими осложнениями увеличения массы тела являются повышение артериального давления (АД), дислипидемия, инсулинорезистентность, системное воспаление, протромботическое состояние, альбуминурия, развитие СД и сердечно-сосудистых осложнений (ССО), таких как сердечная недостаточность, ишемическая болезнь сердца (ИБС), фибрилляция предсердий, инсульт. Метаанализ, основанный на результатах 58 проспективных исследований, показал, что и ИМТ, и ОТ одинаково сильно и постоянно связаны с риском ССЗ и СД 2-го типа [9], и, таким образом, для рутинной практики обычно достаточно измерения ИМТ.

Несмотря на клиническую значимость, констатация избыточной массы тела и ожирения обычно не входит в алгоритмы оценки сердечно-сосудистого риска, например SCORE (Systematic Coronary Risk Estimation). Этот хорошо известный способ

оценки прогноза развития фатальных ССО в общей популяции в течение ближайших 10 лет учитывает только пять следующих клинико-демографических характеристик: пол, возраст (≥ 40 лет), статус курения, уровень общего холестерина (ХС) плазмы и уровень систолического АД [10]. Тем не менее в настоящее время существует программный продукт (калькулятор) Aterostop для комплексной оценки сердечно-сосудистого риска, включающий оценку ИМТ и ОТ, разработанный сотрудниками ФГБУ «НМИЦ кардиологии» МЗ РФ [11]. Это приложение, учитывающее новые рекомендации Национального общества по изучению атеросклероза [12], предназначено для пользования не только специалистами, но и обычными гражданами, что значительно повышает уровень информированности населения о персональном сердечно-сосудистом риске и возможных мерах по его снижению.

Целью данного исследования была оценка кардиометаболического риска, ассоциированного с избыточным весом (включая ожирение), на основе использования калькулятора (приложения) Aterostop на достаточно крупной выборке лиц в рамках как первичной, так и вторичной профилактики атеросклероза.

Методы

Калькулятор (приложение) Aterostop представляет собой форму для самостоятельного заполнения пользователем, включающую данные анамнеза и ряд количественных показателей. На основании полученных из формы данных согласно алгоритму работы приложения рассчитывается категория риска у конкретного пациента, даются оценка достижения целевого уровня ХС липопротеидов низкой плотности (ЛНП) и рекомендации для его достижения (при необходимости). Приложение реализовано в виде кросс-платформенного интернет-ресурса (URL: <https://aterostop.ru/calc/>), находящегося в открытом доступе, а также в виде бесплатного (free ware) мобильного приложения Aterostop, устанавливаемого на любое устройство под управлением операционных систем Android или iOS с официальных магазинов PlayMarket (Google) и AppStore (Apple) соответственно.

По результатам расчёта параметров пользователю выводится один из вариантов вероятности жизнеугрожающего ССО в ближайшие 10 лет. Второй блок выдачи результатов субъекту включает рекомендации по терапии дислипидемии и профилактике сердечно-сосудистых осложнений. Третий блок оценивает достижение пациентом целевых уровней ХС ЛНП и предлагает варианты модификации гиполипидемической терапии. Четвёртый блок включает расчёт дополнительных параметров: ИМТ с указанием наличия дефицита или избыточной массы тела, а также рассчитывает значение скорости клубочковой фильтрации по формуле CKD-EPI с указанием стадии ХБП.

По результатам расчёта параметров пользователю выводится один из следующих вариантов вероятности жизнеугрожающего ССО в ближайшие 10 лет: низкий риск ($< 1\%$); умеренный риск ($1-4\%$), высокий риск ($5-9\%$), очень высокий риск ($10-45\%$), экстремальный риск ($> 45\%$). Соответствующие целевые уровни ХС ЛНП: $\leq 3,0$ ммоль/л; $\leq 2,6$ ммоль/л; $\leq 1,8$ ммоль/л; $\leq 1,4$ ммоль/л; $\leq 1,4$, оптимально – $\leq 1,0$ ммоль/л.

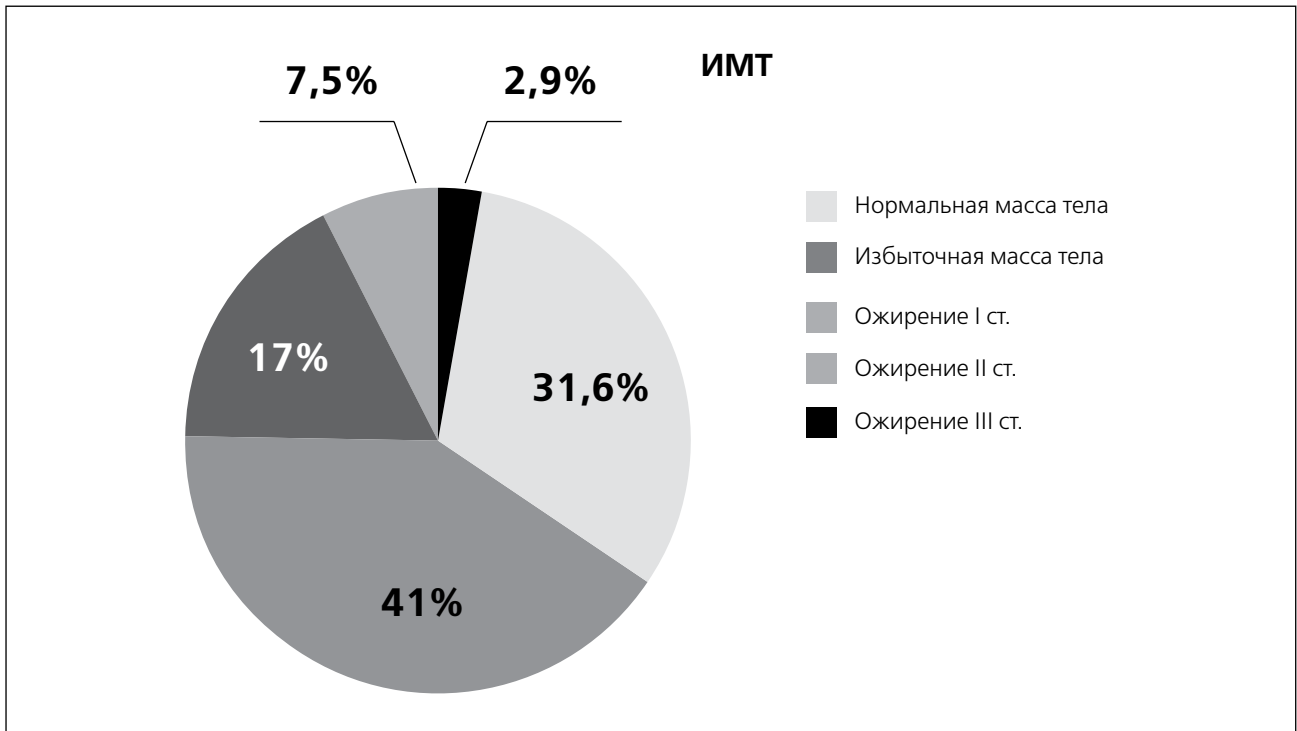
Оценку данных, внесённых пользователями в мобильное приложение Aterostop в течение 2019–2020 гг. проводили в сентябре 2020 года. Пользователями приложения являлись врачи, которые вносили данные пациентов или пациенты (самостоятельное заполнение данных). Исследование выполнялось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. В ходе набора выявляли сомнительные данные, касающиеся как незаполненных модулей, так и их неточного заполнения. В итоговый анализ были включены показатели 460 мужчин и женщин. Количественные значения параметров оценивали при помощи таких показателей описательной статистики, как объём выборки, количество пропущенных данных, среднее (M), стандартное отклонение (SD), медиана (Me), квартили нижний и верхний (lq; hq). Для анализа качественных данных применяли простой подсчет абсолютных и относительных частот. Для количественных переменных проводили оценку нормальности распределения показателей (по критерию Шапиро-Уилка). Для межгрупповых сравнений этих переменных использовали критерии Манна-Уитни или t-критерии. Анализ взаимосвязи количественных и порядковых признаков был проведён с использованием метода Спирмена.

В случае распределения близкого к нормальному количественные данные представлены в виде M(s), в противном случае – в виде Me (lq; hq). Категориальные данные в группах представлены долями категорий (%). Критическое значение уровня значимости принимали равным 0,05. Доля пропущенных значений составила 0,5%. Наполнение данных проводили с использованием пакета MS Excel; статистический анализ – в пакете статистических программ Statistica (Statsoft, USA).

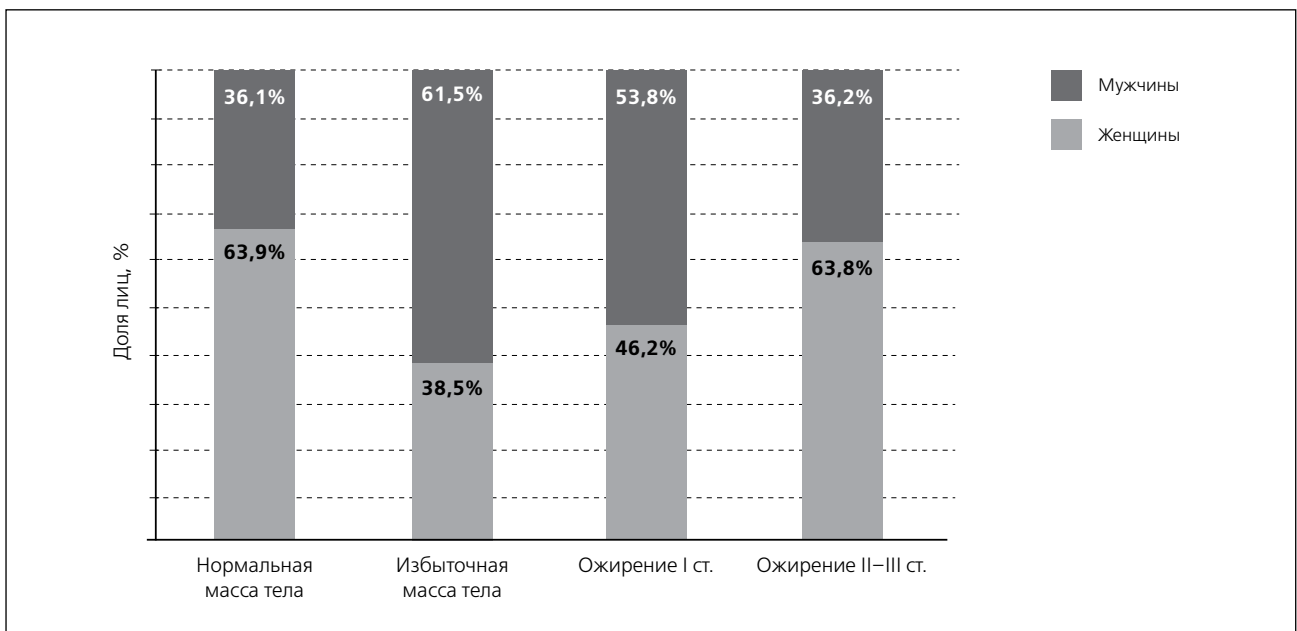
Результаты

В анализ были включены данные 456 лиц обоего пола (226 мужчин и 230 женщин). Во всей группе избыточный вес, включая ожирение, отмечался более, чем у $\frac{2}{3}$ обследуемых (68,4%) (рис. 1).

При анализе соотношений веса и пола оказалось, что среди лиц с нормальной массой тела преобладали женщины (около $\frac{2}{3}$ обследуемых), однако в категории избыточной массы тела доминировали мужчины (61,5%); в последующем с постепенным увеличением ИМТ доля лиц женского пола прогрессивно возрастала (рис. 2).

Рисунок 1. Распределение включённых в исследование лиц ($n = 456$) согласно индексу массы тела

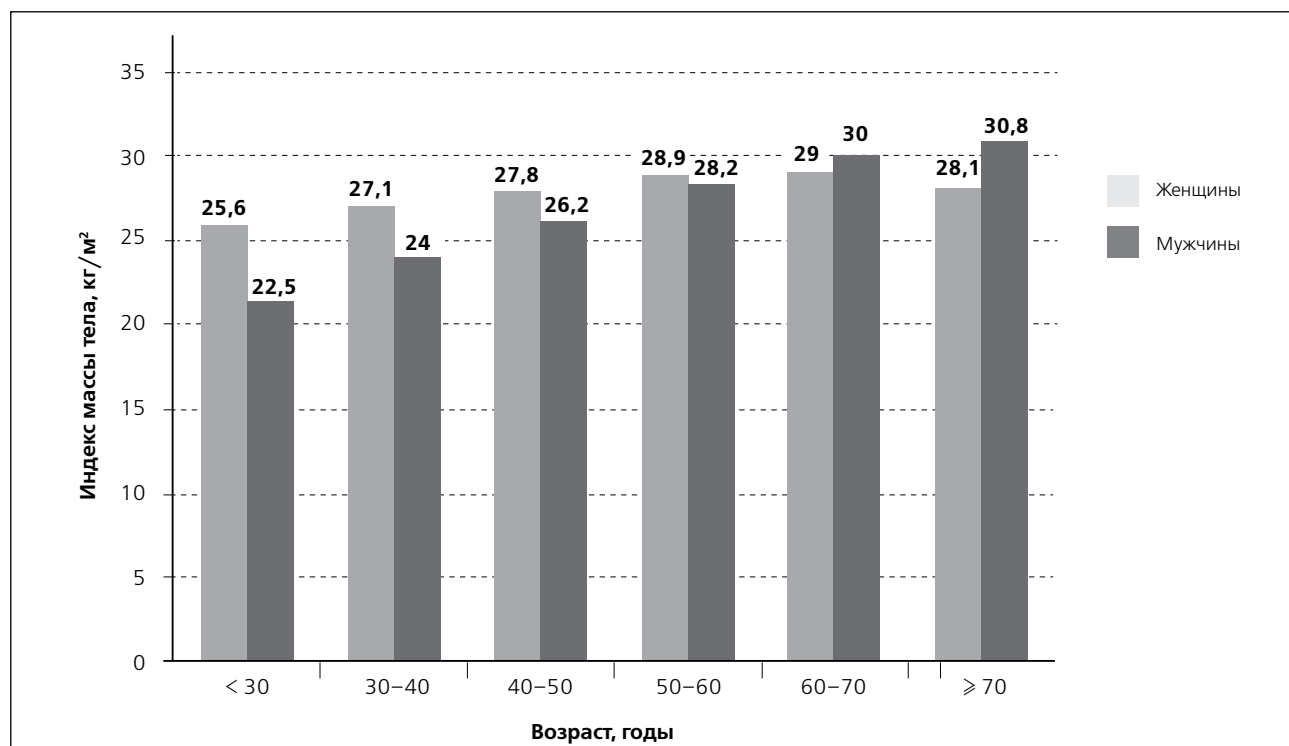
Примечания: ИМТ – индекс массы тела: нормальная масса тела – 18,5–24,9 кг/м², избыточная масса тела – 25–29,9 кг/м², ожирение I ст. – 30–34,9 кг/м², ожирение II ст. – 35–39,9 кг/м², ожирение III ст. ≥ 40 кг/м².

Рисунок 2. Распределение лиц разного пола в зависимости от веса

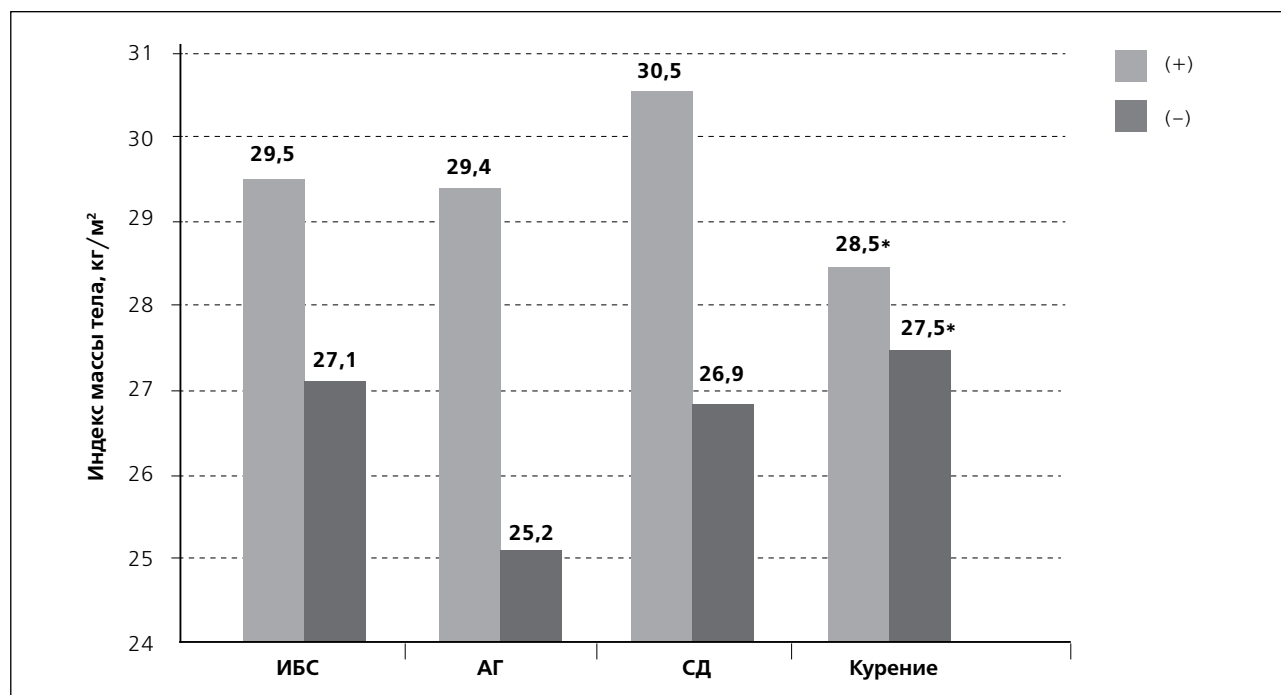
Примечания: различия между группами статистически достоверны ($p < 0,04$), кроме лиц с ожирением I ст. ($p = 0,5$). Вследствие меньшего числа случаев, лица с ожирением II–III ст. (при относительно равном соотношении мужчин и женщин) были объединены в одну группу для увеличения статистической мощности.

При анализе соотношений веса и возраста не-уклонный рост ИМТ по мере увеличения возраста наблюдался среди женщин, тогда как для мужчин трёх верхних возрастных групп (50–60, 60–70, 70+ лет) характерным было плато (рис. 3).

Средние значения ИМТ у пациентов с ИБС, артериальной гипертензией (АГ) и СД были достоверно выше, чем у лиц без этих патологических состояний (рис. 4). У курящих ИМТ был несколько выше, чем у некурящих при тенденции к статистической достоверности.

Рисунок 3. Распределение лиц разного пола в зависимости от возраста и индекса массы тела

Примечание: достоверная ($p < 0,05$) положительная связь ИМТ с возрастом у женщин была подтверждена при проведении корреляционного анализа: $r = 0,50$ против $r = 0,17$ у мужчин ($p = 0,0001$).

Рисунок 4. Средние значения индекса массы тела при наличии/отсутствии патологического состояния/фактора риска, ассоциированных с избыточным весом

Примечания. АГ – артериальная гипертензия, ИБС – ишемическая болезнь сердца, СД – сахарный диабет. Различия между группами (+) и (-) статистически достоверны ($p < 0,000$), кроме лиц с курением и без него ($p = 0,062$)*.

Особый интерес при анализе полученных с помощью калькулятора Aterostop данных представляла оценка ИМТ среди лиц разных категорий сердечно-

сосудистого риска. Как видно из рисунков 5 и 6, доля лиц с ожирением заметно возрастает по мере увеличения сердечно-сосудистого риска как среди

мужчин, так и среди женщин. Обратная динамика отмечается в отношении лиц с нормальным весом (у мужчин и женщин) при относительно стабильной доле лиц с избыточной массой тела среди мужчин (см. рис. 5 и 6).

Анализ уровней липидов плазмы без лечения показал, что лица с избыточным весом, включая ожирение, достоверно отличались от лиц с нормальной массой тела более высокими уровнями ОХС, ТГ и ХС ЛНП плазмы (рис. 7). В группе лиц

Рисунок 5. Доля лиц с избыточным весом в разных категориях сердечно-сосудистого риска у мужчин

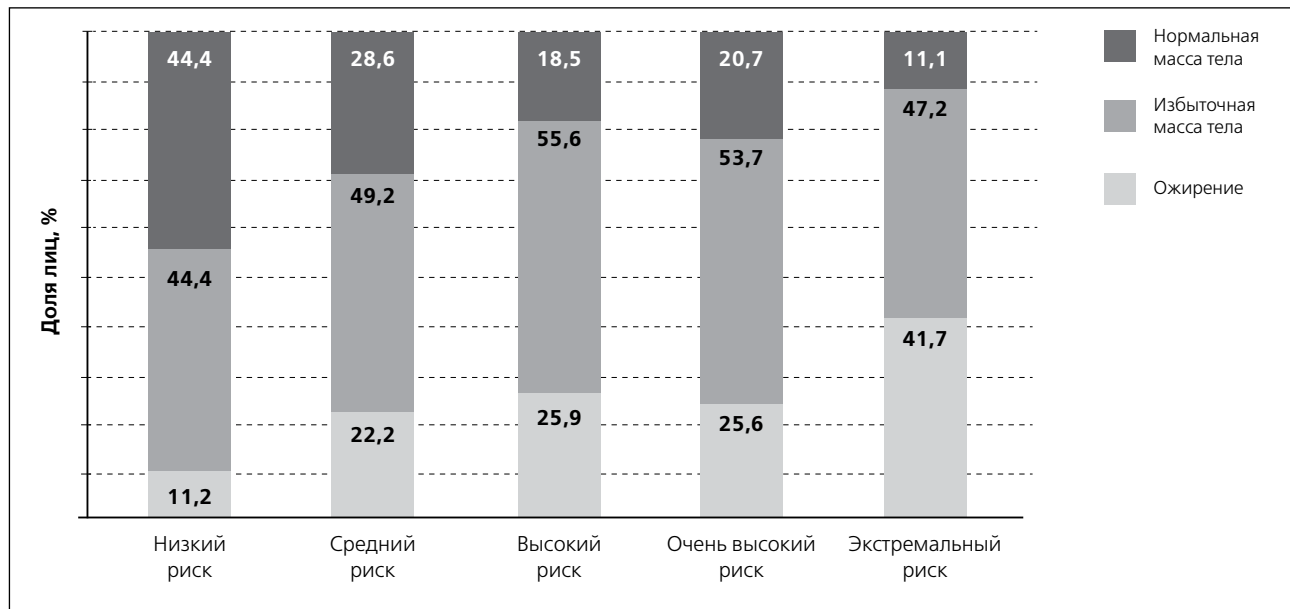
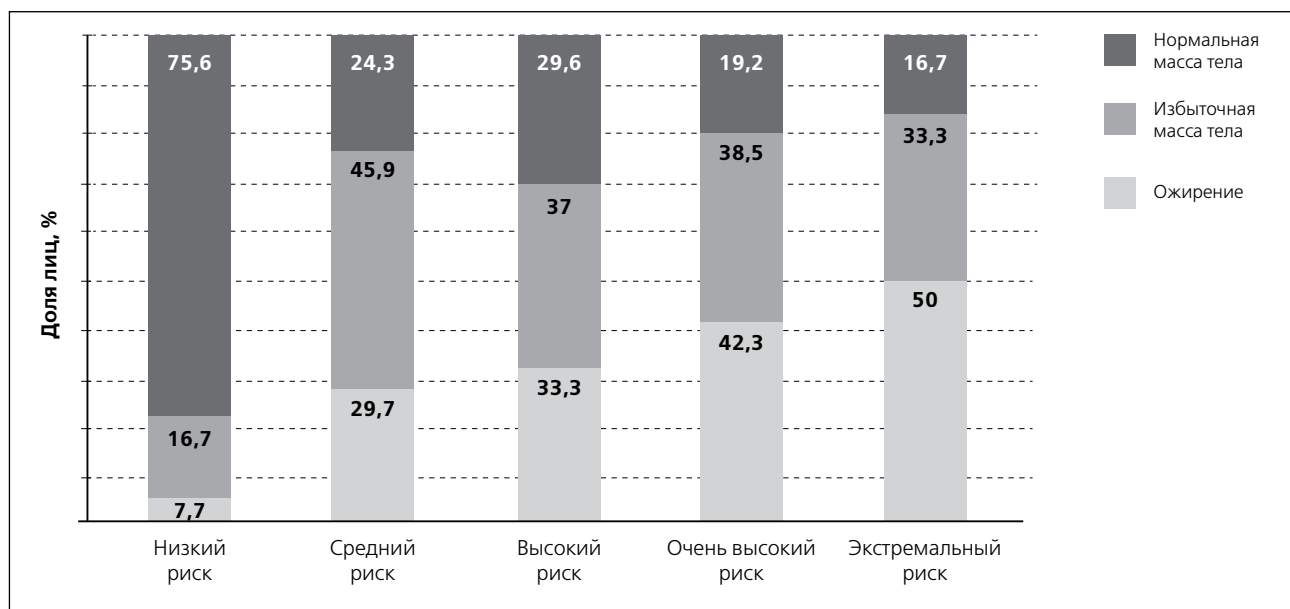


Рисунок 6. Доля лиц с избыточным весом в разных категориях сердечно-сосудистого риска у женщин

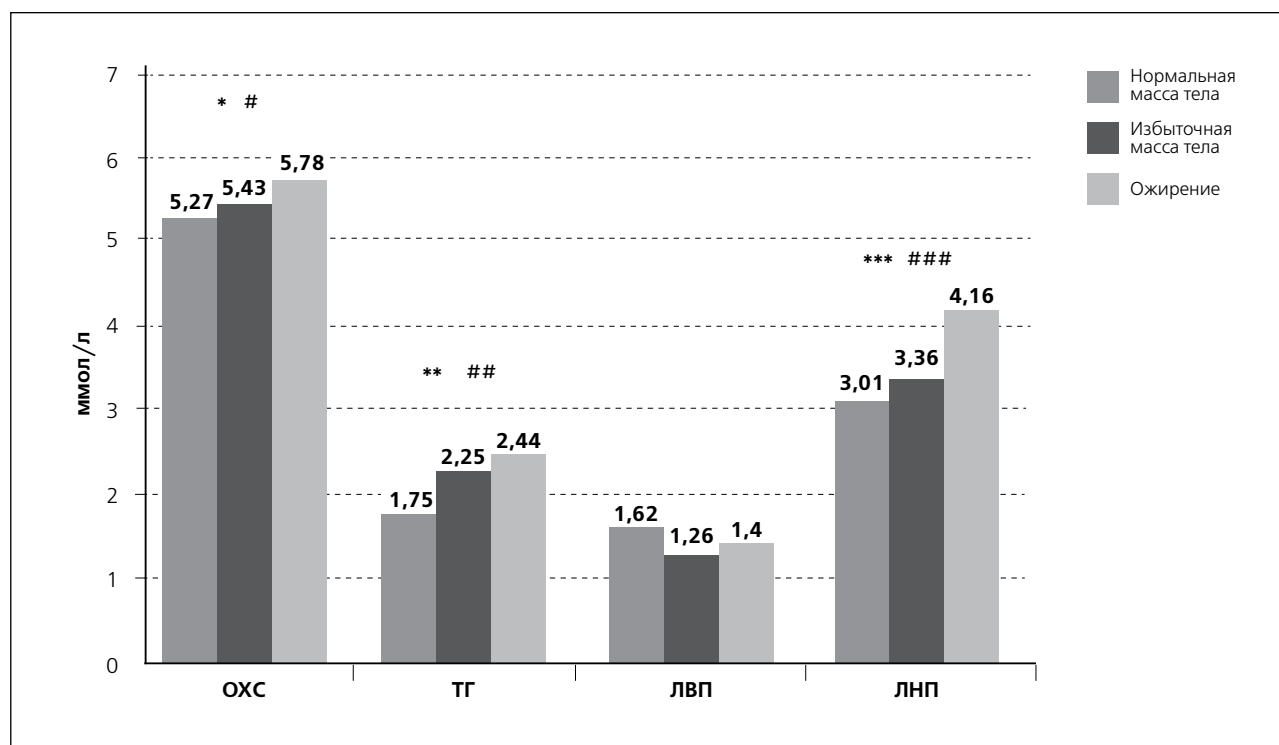


с нормальной массой тела гиполипидемическую терапию статинами получали 16,7%, с избыточной массой тела и ожирением – 32,1% и 35,2% соответственно.

У лиц с избыточной массой тела на терапии статинами отмечались достоверно более низкие уровни ОХС и ХС ЛНП, чем у лиц этой группы без терапии, а у пациентов с ожирением значимая разница отмечалась только в уровне ОХС (табл. 1).

Обсуждение

Данное исследование, проведенное с использованием приложения Aterostop, показало высокую распространенность избыточного веса; во всей группе избыточная масса тела и ожирение встречались не менее чем у $\frac{2}{3}$ обследуемых; ожирение отмечалось у 27,4%, что близко к результатам крупного исследования ЭССЕ-РФ, выполненного

Рисунок 7. Уровни липидов плазмы без гиполипидемической терапии у лиц с нормальным и избыточным весом

Примечания: ЛВП – липопротеиды высокой плотности, ЛНП – липопротеиды низкой плотности, ОХС – общий холестерин, ТГ – триглицериды.

(*) – против нормальной массы тела: * $p = 0,0019$; ** $p < 0,001$; *** $p = 0,0002$.

(#) – против нормальной массы тела: # $p = 0,0397$; ## $p < 0,001$; ### $p = 0,0073$.

Таблица 1. Уровни липидов плазмы в зависимости от наличия или отсутствия гиполипидемической терапии у лиц с различными значениями ИМТ

Значение ИМТ	ОХС			ТГ			ЛНП		
	гЛП–	гЛП+	р	гЛП–	гЛП+	р	гЛП–	гЛП+	р
Норма	5,22	5,13	нд	1,2	1,7	нд	2,9	2,67	нд
Избыточная масса	5,72	5,09	0,004	1,94	1,7	нд	3,53	2,93	0,008
Ожирение	5,54	5,04	0,041	1,89	1,8	нд	3,36	3,0	нд

Примечания: гЛП-/++ – отсутствие/наличие гиполипидемической терапии, ЛНП – липопротеиды низкой плотности, нд – недостоверно, ОХС – общий холестерин, ТГ – триглицериды. Значения липидов даны в ммоль/л.

на представительных выборках населения 13 регионов России (всего – 21 768 участников), в котором распространённость ожирения составила 28,8% [13]. По данным регистра ESC-EORP EUROASPIRE V, обобщившего результаты опросов, проведённых в 27 странах у больных с верифицированным коронарным атеросклерозом, ожирение ($\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$) отмечалось у 38% пациентов [14].

В нашей работе среди лиц с нормальной массой тела преобладали женщины, однако при наличии избыточного веса и ожирения доля лиц женского

пола прогрессивно нарастала по мере увеличения ИМТ, достигая при ожирении II-III ст. перевеса более чем в 1,5 раза. По результатам исследования ЭССЕ-РФ, распространённость ожирения была выше среди женщин в сравнении с мужчинами: при оценке по ИМТ – 30,8% против 26,9% ($p < 0,001$) [13].

Здоровый вес у пожилых людей обычно выше, чем у лиц среднего возраста и у молодых [15]. В нашей работе повышение ИМТ по мере увеличения возраста было характерно для женщин. Такие результаты подтверждаются данными исследования

ЭССЕ-РФ, где было отмечено увеличение ИМТ с возрастом только среди женщин [13].

Основными клиническими осложнениями увеличения массы тела являются повышение АД, дислипидемия, инсулинорезистентность, системное воспаление, протромботическое состояние, альбуминурия и развитие СД и ССО (сердечной недостаточности, ИБС, фибрилляции предсердий, инсульта). По данным проведённого исследования с использованием калькулятора Aterostop мы выявили достоверное увеличение ИМТ при наличии ИБС, АГ и СД, а также тенденцию к более высокому показателю ИМТ у курящих, что подтверждает значимость избыточного веса как ФР, ассоциированного с ССЗ. В исследовании ЭССЕ-РФ при многофакторном анализе тесная связь была отмечена между ожирением, повышенными уровнями триглицеридов (ТГ) и глюкозы и злоупотреблением алкоголя, но наиболее выраженные ассоциации наблюдались между ожирением и АГ (отношение шансов: 2,71 и 2,52 у мужчин и женщин соответственно) [13]. В то время как во многих странах наблюдаются благоприятные тенденции в отношении таких основных факторов риска, как уровень ХС крови, АГ и распространённость курения, что приводит к снижению сердечно-сосудистой смертности, за последние десятилетия во всём мире отмечается значительное возрастание ИМТ, что сопровождается сопутствующим увеличением распространённости СД 2-го типа. Ранее в США эксперты уже предположили, что при сохранении тенденции к росту распространённости ожирения с 2005 до 2020 гг. ожирение будет всё больше нивелировать положительные эффекты от снижения частоты курения [16].

Анализ частоты лиц с избыточной массой тела в разных категориях сердечно-сосудистого риска в нашей работе показал, что доля лиц с ожирением заметно возрастает по мере усиления риска как среди мужчин, так и женщин. Обратная динамика отмечалась для лиц с нормальным весом (у мужчин и женщин). Хорошо известно, что избыточная масса тела и ожирение связаны с повышенным риском смерти от ССЗ и смертности от всех причин. Снижение веса у лиц с избыточной массой тела и ожирением рекомендуется для снижения АД, уровня ХС ЛНП и риска СД 2 типа и, таким образом, для уменьшения риска ССЗ. Смертность

от всех причин ниже всего при ИМТ 20–25 кг/м² (в возрасте 60 лет), однако дальнейшее снижение веса не может считаться защитой от ССЗ, поскольку смертность от всех причин, по-видимому, увеличивается при уровне ИМТ < 20 [17], поэтому такие низкие уровни ИМТ не могут быть рекомендованы в качестве целей лечения для клинической практики [15].

Анализ уровней липидов лиц с избыточной массой тела и ожирением по данным калькулятора Aterostop показал наличие комбинированной гиперлипидемии, т.е. повышения и ХС, и ТГ плазмы – характерного для этих больных нарушения липидного обмена. Гиполипидемическая терапия статинами способствовала достоверному снижению ОХС и ХС ЛНП, и статистически незначимому снижению ТГ плазмы, однако степень снижения атерогенных липидов нельзя назвать достаточной, поскольку, по нашим данным, больные с избыточным весом преобладали во всех категориях сердечно-сосудистого риска, кроме категории низкого риска, и целевой уровень ХС ЛНП у них должен быть по крайней мере ниже 2,6 ммоль/л [10, 12]. Средние значения ХС ЛНП на терапии у лиц с избыточной массой тела составили 2,9, а среди и пациентов с ожирением – 3 ммоль/л, что свидетельствует о несоответствии профилактической терапии в реальной практике требованиям, выдвигаемым современными международными и национальными методическими рекомендациями.

Заключение

Полученные с помощью калькулятора Aterostop результаты свидетельствуют о высокой распространённости избыточного веса среди населения, особенно у женщин. Увеличение ИМТ ассоциировано с наличием ИБС, АГ и СД. Гиполипидемическая терапия достоверно снижает уровни ОХС и ХС ЛНП у лиц с избыточным весом, но для достижения целевых уровней липидов требуется более агрессивный подход.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявлен.

Список литературы

1. Dedov II, Melnichenko GA, Sbestakova MV, Troshina EA, Mazurina NV, Sbestakova EA, Yashkov YuI, Neimark AE, Birykova EV, Bondarenko IZ, Bordan NS, Dzgoeva FH, Ersbova EV, Komshilova KA, Mkrtumyan AM, Petunina NA, Romantsova TI, Starostina EG, Strongin LG, Suplotova LA, Fadeev VV. Russian national clinical recommendations for morbid obesity treatment in adults. 3rd revision (Morbid obesity treatment in adults). *Obesity and metabolism*. 2018;15(1):53-70. Russian (Дедов ИИ, Мельниченко ГА, Шестакова МВ, Трошина ЕА, Мазурина НВ, Шестакова ЕА, Яшков ЮИ, Неймарк АЕ, Бирюкова ЕВ, Бондаренко ИЗ, Бордан НС, Дзгоева ФХ, Еришова ЕВ, Комишлова КА, Мкртумян АМ, Петунина НА, Романцова ТИ, Старостина ЕГ, Стронгин ЛГ, Суплотова ЛА, Фадеев ВВ. Национальные клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения у взрослых. 3-й пересмотр (Лечение морбидного ожирения у взрослых). *Ожирение и метаболизм*. 2018;15(1):53-70).
2. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, Mullany EC, Biryukov S, Abbafati C, Abera SF, Abraham JP, Abu-Rmeileh NM, Achoki T, AlBubairan FS, Alemu ZA, Alfonso R, Ali MK, Ali R, Guzman NA, Ammar W, Anvari P, Banerjee A, Barquera S, Basu S, Bennett DA, Bhatta Z, Blore J, Cabral N, Nonato IC, Chang JC, Chowdhury R, Courville KJ, Criqui MH, Cundiff DK, Dabbadkar KC, Dandona L, Davis A, Dayama A, Dharmaratne SD, Ding EL, Durrani AM, Esteghamati A, Farzadfar F, Fay DF, Feigin VL, Flaxman A, Forouzanfar MH, Goto A, Green MA, Gupta R, Hafezi-Nejad N, Hankey GJ, Harewood HC, Havmoeller R, Hay S, Hernandez L, Hussein A, Idrisov BT, Ikeda N, Islami F, Jabangir E, Jassal SK, Jee SH, Jeffreys M, Jonas JB, Kabagambe EK, Khalifa SE, Kengne AP, Khader YS, Khang YH, Kim D, Kimokoti RW, Kinge JM, Kokubo Y, Kosen S, Kwan G, Lai T, Leinsalu M, Li Y, Liang X, Liu S, Logroscino G, Lotufo PA, Lu Y, Ma J, Mainoo NK, Mensah GA, Merriman TR, Mokdad AH, Moschandreass J, Naghavi M, Nabeed A, Nand D, Narayan KM, Nelson EL, Neubouser ML, Nisar MI, Obkubo T, Oti SO, Pedroza A, Prabhakaran D, Roy N, Sampson U, Seo H, Sepanlou SG, Shibuya K, Shiri R, Shieue I, Singh GM, Singh JA, Skirbekk V, Stapelberg NJ, Sturua L, Sykes BL, Tobias M, Tran BX, Trasande L, Toyoshima H, van de Vijver S, Vasankari TJ, Veerman JL, Velasquez-Melendez G, Vlassov VV, Vollset SE, Vos T, Wang C, Wang X, Weiderpass E, Werdecker A, Wright JL, Yang YC, Yatsuya H, Yoon J, Yoon SJ, Zhao Y, Zhou M, Zhu S, Lopez AD, Murray CJ, Gakidou E. 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):766-781.
3. Ageeva LI, Alexandrova GA, Zaichenko NM, Kirillova GN, Leonov ZA, Ogryzko EV, Titova IA, Kharkova TL, Chumarina VW, Pak Den Nam. Healthcare in Russia. 2019: Stat.sat./Rosstat. M., 2019. 170 p. Russian (Азеева ЛИ, Александрова ГА, Зайченко НМ, Кириллова ГН, Леонов СА, Огрызко ЕВ, Титова ИА, Харьковская ТЛ, Чумарина ВЖ, Пак Ден Нам. *Здравоохранение в России*. 2019: Стат. сб. / Росстат. М., 2019. 170 с.
4. Jellinger PS, Handelsman Y, Rosenblit PD, Bloomgarden ZT, Fonseca VA, Garber AJ, Grunberger G, Guerin CK, Bell DSH, Mechanick JI, Pessab-Pollack R, Wyne K, Smith D, Brinton EA, Fazio S, Davidson M, Zangenhe F, Bush MA. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Guidelines for Management of Dyslipidemia and Prevention of Cardiovascular Disease – Executive Summary. *Endocr Pract*. 2017;23(4):479-497.
5. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:694-701.
6. Bray GA, Frøbbek G, Ryan DH, Wilding JPH. Management of obesity. *Lancet*. 2016;387:1947-1956.
7. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2012;13:275-286.
8. Cerhan JR, Moore SC, Jacobs EJ, Kitabara CM, Rosenberg PS, Adami HO, Ebbert JO, English DR, Gapstur SM, Giles GG, Horn-Ross PL, Park Y, Patel AV, Robien K, Weiderpass E, Willett WC, Wolk A, Zeleniuch-Jacquotte A, Hartge P, Bernstein L, Berrington de Gonzalez A. A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650,000 adults. *Mayo Clin Proc*. 2014;89:335-345.
9. Emerging Risk Factors Collaboration, Wormser D, Kaptoge S, Di Angelantonio E, Wood AM, Pennells L, Thompson A, Sarwar N, Kizer JR, Lawlor DA, Nordestgaard BG, Ridker P, Salomaa V, Stevens J, Woodward M, Sattar N, Collins R, Thompson SG, Whitlock G, Danesh J. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. *Lancet*. 2011;377:1085-1095.
10. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L, Chapman MJ, De Backer GG, Delgado V, Ference BA, Graham IM, Halliday A, Landmesser U, Mihaylova B, Pedersen TR, Riccardi G, Richter DJ, Sabatine MS, Taskinen MR, Tokgozoglu L, Wiklund O; ESC Scientific Document Group. 2019. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2020;41(1):111-188.
11. Sergienko IV, Ansheles AA, Boytsov SA. Mobile application "Aterostop" for a comprehensive assessment of cardiovascular risk in patients in the Russian population. *Ter Arkh*. In press. Russian (Сергиенко ИВ, Аниелес АА, Бойцов СА. Мобильное приложение Aterostop для комплексной оценки сердечно-сосудистого риска у пациентов в Российской популяции. *Терапевтический архив*. В печати).
12. Diagnostics and correction of lipid metabolism disorders in order to prevent and treat atherosclerosis. Russian recommendations VII revision. *Ateroskleroz i dislipidemii*. 2020;1(38):7-42. Russian (Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации, VII пересмотр. *Атеросклероз и дислипидемии*. 2020;1(38):7-42).



13. Balanova YuA, Shalnova SA, Deev AD, Imaeva AE, Kontsevaya AV, Muromtseva GA, Kapustina AV, Evstifeeva SE, Drapkina OM, on behalf of the ESSE-RF study workteam. Obesity in Russian population – prevalence and association with the non-communicable diseases risk factors. *Russ J Cardiol.* 2018;23(6):123-130. Russian (Баланова ЮА, Шальнова СА, Деев АД, Имаева АЭ, Концевая АВ, Муромцева ГА, Капустина АВ, Евстифеева СЕ, Драпкина О.М. от имени участников исследования ЭССЕ-РФ. Ожирение в российской популяции – распространённость и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний. *Российский кардиологический журнал.* 2018;23(6):123-130).
14. Kotseva K, De Backer G, De Bacquer D, Rydén L, Hoes A, Grobbee D, et al. Lifestyle and impact on cardiovascular risk factor control in coronary patients across 27 countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V registry. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(8):824-835.
15. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, Cooney M-T, Corra U, Cosyns B, Deaton C, Graham I, Hall MS, Hobbs FDR, Løchen M-L, Löllgen H, Marques-Vidal P, Perk J, Prescott E, Redon J, Richter DJ, Sattar N, Smulders Y, Tiberi M, van der Worp HB, van Dis I, Verschuren WMM, Binno S, ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2016;37(29):2315-2381.
16. Stewart ST, Cutler DM, Rosen AB. Forecasting the effects of obesity and smoking on U.S. life expectancy. *N Engl J Med.* 2009;361:2252-2260.
17. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, Moore SC, Tobias GS, Anton-Culver H, Freeman LB, Beeson WL, Clipp SL, English DR, Folsom AR, Freedman DM, Giles G, Hakansson N, Henderson KD, Hoffman-Bolton J, Hoppin JA, Koenig KL, Lee IM, Linet MS, Park Y, Pocobelli G, Schatzkin A, Sesso HD, Weiderpass E, Willcox BJ, Wolk A, Zeleniuch-Jacquotte A, Willett WC, Thun MJ. Body-mass index and mortality among 146 million white adults. *N Engl J Med.* 2010;363:2211-2219.