

## Антропометрические индексы и их связь с ишемической болезнью сердца

Шальнова С. А.<sup>1</sup>, Деев А. Д.<sup>1</sup>, Муромцева Г. А.<sup>1</sup>, Баланова Ю. А.<sup>1</sup>, Имаева А. Э.<sup>1</sup>, Капустина А. В.<sup>1</sup>, Евстифеева С. Е.<sup>1</sup>, Шепель Р. Н.<sup>1</sup>, Ротарь О. П.<sup>2</sup>, Недогода С. В.<sup>3</sup>, Шабунова А. А.<sup>4</sup>, Черных Т. М.<sup>5</sup>, Романчук С. В.<sup>6</sup>, Индукаева Е. В.<sup>7</sup>, Гринштейн Ю. И.<sup>8</sup>, Либис Р. А.<sup>9</sup>, Дупляков Д. В.<sup>10</sup>, Трубаева И. А.<sup>11</sup>, Ефанов А. Ю.<sup>12</sup>, Толпаров Г. В.<sup>13</sup>, Кулакова Н. В.<sup>14</sup>, Шляхто Е. В.<sup>2</sup>, Бойцов С. А.<sup>15</sup>, Драпкина О. М.<sup>1</sup> от имени участников исследования ЭССЕ-РФ<sup>#</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины Минздрава России. Москва; <sup>2</sup>ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова Минздрава России. Санкт-Петербург; <sup>3</sup>ФГБОУ ВО Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России. Волгоград; <sup>4</sup>ФГБУН Институт социально-экономического развития территорий РАН. Вологда; <sup>5</sup>ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко Минздрава России. Воронеж; <sup>6</sup>ОБУЗ Кардиологический диспансер. Иваново; <sup>7</sup>ФГБНУ Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний. Кемерово; <sup>8</sup>ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России. Красноярск; <sup>9</sup>ФГБОУ ВО Оренбургский государственный медицинский университет Минздрава России. Оренбург; <sup>10</sup>ГБУЗ Самарский областной клинический кардиологический диспансер. Самара; <sup>11</sup>ФГБНУ Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН, Научно-исследовательский институт кардиологии. Томск; <sup>12</sup>ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России. Тюмень; <sup>13</sup>ФГБОУ ВО Северо-Осетинская государственная медицинская академия Минздрава России. Владикавказ; <sup>14</sup>ФГБОУ ВО Тихоокеанский государственный медицинский университет Минздрава России. Владивосток; <sup>15</sup>ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава России. Москва, Россия

<sup>#</sup>Участники исследования ЭССЕ-РФ, соавторы статьи: Москва: Жернакова Ю. В.; Волгоград: Ледяева А. А., Чумачек Е. В.; Вологда: Калашников К. Н., Калачикова О. Н., Попов А. В.; Воронеж: Бондарцов Л. В., Фурменко Г. И.; Владикавказ: Астахова З. Т., Болиева Л. З., Тогузова З. А.; Владивосток: Мокшина М. В., Невзорова В. А., Родионова Л. В., Шестакова Н. В.; Иваново: Белова О. А., Шутемова Е. А.; Красноярск: Байкова О. А., Данилова Л. К., Евсюков А. А., Косинова А. А., Петрова М. М., Руф Р. Р., Шабалин В. В., Филоненко И. В.; Оренбург: Басырова И. Р., Лопина Е. А.; Самара: Гудкова С. А., Черепанова Н. А.; Санкт-Петербург: Баранова Е. И. Конради А. О.; Томск: Карпов Р. С., Кавешников В. С., Серебрякова В. Н.; Тюмень: Медведева И. В., Сторожок М. А., Шалаев С. В.; Кемерово: Артамонова Г. В., Барбараш О. Л., Данильченко Я. В., Мулерова Т. А., Максимов С. А., Табакаев М. В.

Эпидемия ожирения, наблюдаемая в мире в последние два десятилетия, уже привела к увеличению частоты распространения сахарного диабета, метаболического синдрома, онкологических заболеваний и др. Оценивают ожирение с помощью различных

индексов, число которых пополнилось в последние годы, по крайней мере, двумя новыми показателями — индексом висцерального ожирения (ИВО) и индексом продукта накопления липидов (ИПНЛ). Цель исследования — изучение зависимости пяти антро-

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

Тел.: +7 (499) 553-69-84

e-mail: svetlanashalnova@yandex.ru

[Шальнова С. А.\* — д.м.н., профессор, руководитель отдела эпидемиологии ХНИЗ, Деев А. Д. — к.ф.м.н., руководитель лаборатории биостатистики, Муромцева Г. А. — к.б.н., в.н.с. отдела эпидемиологии ХНИЗ, Баланова Ю. А. — к.м.н., в.н.с. отдела эпидемиологии ХНИЗ, Имаева А. Э. — к.м.н., с.н.с. отдела эпидемиологии ХНИЗ, Капустина А. В. — с.н.с. отдела эпидемиологии ХНИЗ, Евстифеева С. Е. — к.м.н., с.н.с. отдела эпидемиологии ХНИЗ, Шепель Р. Н. — м.н.с. отдела фундаментальных и прикладных проблем ожирения, Ротарь О. П. — д.м.н., руководитель лаборатории эпидемиологии артериальной гипертензии, Недогода С. В. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапии и эндокринологии ФУВ, проректор по лечебной работе, Шабунова А. А. — д.экон.н., профессор, временно исполняющий обязанности директора, Черных Т. М. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии и эндокринологии, Романчук С. В. — к.м.н., заместитель главного врача, Индукаева Е. В. — к.м.н., с.н.с. лаборатории эпидемиологии ССЗ, Гринштейн Ю. И. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапии ИПО, Либис Р. А. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии с курсом клинической фармакологии, Дупляков Д. В. — д.м.н., профессор, заместитель главного врача, Трубаева И. А. — д.м.н., руководитель отделения популяционной кардиологии с группой научно-медицинской информации, патентования и международных связей, Ефанов А. Ю. — к.м.н., доцент кафедры профилактической и восстановительной медицины Института непрерывного профессионального развития, Толпаров Г. В. — врач-кардиолог РКБ Минздрава РСО-Алания, Кулакова Н. В. — к.м.н., доцент Института терапии и инструментальной диагностики, Шляхто Е. В. — д.м.н., профессор, академик РАН, генеральный директор, Бойцов С. А. — д.м.н., профессор, член-корр. РАН, генеральный директор, Драпкина О. М. — д.м.н., профессор, член-корр. РАН, директор, от имени участников исследования ЭССЕ-РФ].

пометрических показателей с ишемической болезнью сердца. Материалом для исследования послужили представительные выборки из 13 регионов участников исследования ЭССЕ-РФ. При анализе ассоциаций между индексом массы тела (ИМТ), окружностью талии (ОТ), отношением ОТ к росту (ОТ/рост $\cdot$ 100), ИВО и ИПНЛ при коррекции на возраст и регион оказалось, что все изучаемые индексы достоверно ассоциируются с ишемической болезнью сердца, однако при добавлении в анализ основных факторов риска, в модели остаются лишь два индекса — отношение шансов (95% доверительный интервал): ОТ/рост $\cdot$ 100 — 1,030 (1,019;1,040) ( $p<0,0001$ ) и ИВО — 1,053 (1,020;1,087) ( $p<0,0015$ ) у мужчин и ОТ/рост $\cdot$ 100 — 1,027 (1,021;1,033) ( $p<0,0001$ ) и ИВО — 1,052 (1,022;1,083) ( $p<0,0007$ ) у женщин. Обращает на себя внимание практически идентичные значения отношения шансов для индексов у обоих полов. Надежность полученных моделей под-

тверждается ROC-анализом, где площадь под кривой для мужчин составила 0,68 и для женщин — 0,67. Полученные результаты свидетельствуют о правомочности поисков новых показателей ожирения, которые обладали бы хорошей предиктивной способностью, и были достаточно просты и удобны в использовании.

**Ключевые слова:** ожирение, ишемическая болезнь сердца, индекс массы тела, окружность талии, отношение окружности талии к росту, индекс висцерального ожирения, продукт накопления липидов.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018;17(3):11–16  
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2018-3-11-16>

Поступила 30/03-2018

Принята к публикации 04/04-2018

## Relation of anthropometric indexes and coronary heart disease

Shalnova S. A.<sup>1</sup>, Deev A. D.<sup>1</sup>, Muromtseva G. A.<sup>1</sup>, Balanova J. A.<sup>11</sup>, Imaeva A. E.<sup>1</sup>, Kapustina A. V.<sup>1</sup>, Evstifeeva S. E.<sup>1</sup>, Shepel R. N.<sup>1</sup>, Rotar O. P.<sup>2</sup>, Nedogoda S. V.<sup>3</sup>, Shabunova A. A.<sup>4</sup>, Chernykh T. M.<sup>5</sup>, Romanchuk S. V.<sup>6</sup>, Indukaeva E. V.<sup>7</sup>, Grinstein Y. I.<sup>8</sup>, Libis R. A.<sup>9</sup>, Duplyakov D. V.<sup>10</sup>, Trubacheva I. A.<sup>11</sup>, Efanov A. Y.<sup>12</sup>, Tolparov G. V.<sup>13</sup>, Kulakova N. V.<sup>14</sup>, Shlyakhto E. V.<sup>2</sup>, Boytsov S. A.<sup>15</sup>, Drapkina O. M.<sup>1</sup> on behalf of the ESSE-RF Study participants<sup>#</sup>

<sup>1</sup>National Medical Research Centre for Preventive Medicine. Moscow; <sup>2</sup>Almazov National Medical Research Centre. Saint-Petersburg; <sup>3</sup>Volgograd State Medical University. Volgograd; <sup>4</sup>Institute of Socio-Economic Development of Territories, Vologda; <sup>5</sup>Voronezh State Medical University. Voronezh; <sup>6</sup>Ivanovo Regional Cardiology Clinic. Ivanovo; <sup>7</sup>Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases under the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. Kemerovo; <sup>8</sup>Krasnoyarsk State Medical University n.a. Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk; <sup>9</sup>Orenburg State Medical University. Orenburg; <sup>10</sup>Samara Region Clinical Cardiology Hospital. Samara; <sup>11</sup>Research Institute for Cardiology under the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. Tomsk; <sup>12</sup>Tyumen State Medical University. Tyumen; <sup>13</sup>North Ossetia State Medical Academy. Vladikavkaz; <sup>14</sup>Pacific State Medical University. Vladivostok; <sup>15</sup>National Medical Research Centre for Cardiology. Moscow, Russia

An epidemics of obesity in the world during recent two decades, has already led to increased prevalence of diabetes, metabolic syndrome, oncological diseases, etc. Obesity is assessed with a variety of indexes, and recently the number of such tools was added with the two additional: visceral obesity index (VOI) and index of lipid products deposition (ILPD). The aim of the study — evaluation of the relation of anthropometric parameters with coronary heart disease. Materials of the study were representative selections from 13 regions of the ESSE-RF trial. In analysis of associations of body mass index (BMI), waist circumference (WC), relation of WC to height (WC/height  $\times$  100), VOI and IPLD with correction on the age and region, it was found that all studied parameters are significantly correlated with ischemic heart disease, however when the main risk factors were added, only two remained — odds ratio (95% confidence interval) for: WC/height $\times$ 100 — 1,030 (1,019;1,040)

( $p<0,0001$ ) and VOI — 1,053 (1,020;1,087) ( $p<0,0015$ ) in males and WC/height $\times$ 100 — 1,027 (1,021;1,033) ( $p<0,0001$ ) and VOI — 1,052 (1,022;1,083) ( $p<0,0007$ ) in females. It is important to note almost identical values of odds ratio for the indexes in both sexes. Reliability of the models obtained is confirmed by ROC analysis, where the area under curve for males was 0,68 and for females 0,67. The results witness on legitimacy of search for novel parameters of obesity that would have good reproducibility and are also simple and easy to use.

**Key words:** obesity, coronary heart disease, body mass index, waist circumference, waist-hip ratio, index of visceral obesity, the lipid deposition product.

Cardiovascular Therapy and Prevention. 2018;17(3):11–16  
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2018-3-11-16>

АД — артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление, ДИ — доверительный интервал, ИБС — ишемическая болезнь сердца, ИВО — индекс висцерального ожирения, ИМТ — индекс массы тела, ИПНЛ — индекс продукта накопления липидов, ЛВП — липопротеины высокой плотности, МК — Миннесотский код, ОТ — окружность талии, ОТ/рост — отношение ОТ к росту, ОХС — общий холестерин, ОШ — отношение шансов, САД — систолическое артериальное давление, СД — сахарный диабет, ТГ — триглицериды, ХС ЛВП — холестерин липопротеинов высокой плотности, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭКГ — электрокардиограмма, ЭССЕ-РФ — Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах Российской Федерации.

В настоящее время ожирение перестало быть только косметической проблемой. Эпидемию ожирения наблюдают практически во всех развитых и развивающихся странах как ответ на цивилизацию в том виде, в котором ее понимает человечество [1, 2]. Вкусная, обильная пища, минимум физической активности, стресс — все это вызывает тревогу не только медицинской общности, но и государственных, общественных и религиозных организаций. По информации

Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) с 1975 по 2016гг число людей, страдающих ожирением, во всем мире увеличилось более чем втрое, и в 2016г ~13% взрослого населения планеты (11% мужчин и 15% женщин) страдали ожирением [3]. К сожалению, еще ни одной стране не удалось снизить распространенность ожирения на популяционном уровне, и в отчете ВОЗ, в котором приведены девять добровольных целей профилактики хронических неинфекционных заболева-

ний к 2025г, ВОЗ рекомендует не снижать распространенность ожирения, а пытаться не увеличивать ее, понимая, что в настоящее время, снижение распространенности этого фактора было бы мало реалистичным [4].

Для диагностики ожирения используются до сих пор в основном индекс массы тела (ИМТ), в английском варианте *body mass index* (BMI) [5]. ИМТ был предложен бельгийским математиком Quetelet (Кетле) в 1869г и широко применяется в научных исследованиях.

Вместе с тем, обнаружено, что ИМТ удовлетворил не все ожидания, что он не достаточен для диагностики заболевания, характеризуется U-образной ассоциацией со смертностью, не владеет самостоятельным независимым вкладом в смертность [6]. Измерение окружности талии (ОТ) используется, в основном, для определения центрального ожирения, метаболических расстройств и абдоминального ожирения, но этот параметр не учитывает показатели роста [7].

Существует множество методов оценки содержания и распределение жира в организме. Они отличаются точностью, но технически сложны, дороги и требуют достаточно много времени, необходимого для экспертизы. Это электронные методы, используемые в качестве золотого стандарта: денситометрия (двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия), магнитно-резонансная томография, компьютерная томография, а также гидростатический метод (подводное взвешивание), характеризуются высокой точностью оценки жира; первые три метода также обеспечивают изображения жира и его расположение в теле. Поэтому поиски новых показателей, характеризующих ожирение, не прекращались, были изучены многочисленные складки на плече, под лопаткой и др.

В 2005г был предложен Visceral Adiposity Index или индекс висцерального ожирения (ИВО) [8], в 2010г — Lipid Accumulation Product Index или индекс продукта накопления липидов (ИПНЛ) [9]. Были проведены исследования, в которых получены в основном положительные результаты, которые свидетельствуют о возможности применения их на практике. Однако результаты не всегда однозначны. Исследователей заинтересовали также ассоциации этих индексов с сахарным диабетом (СД), как отражение нарушения метаболических процессов. Но таких работ пока немного.

Цель настоящего исследования — оценить ассоциации пяти антропометрических индексов с ишемической болезнью сердца (ИБС) и изучить их предсказательную значимость в диагностике этого заболевания в популяции мужчин и женщин трудоспособного возраста.

## Материал и методы

Материалом для исследования послужили представительные выборки из неорганизованного мужского и женского населения в возрасте 25–64 лет из 13 регионов РФ — Воронежская, Ивановская, Волгоградская, Вологодская, Кемеровская, Тюменская области; города: Владивосток, Оренбург, Самара, Томск и Санкт-Петербург; Республика Северная Осетия-Алания; Красноярский край, обследованные в рамках многоцентрового эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах Российской Федерации). Исследование было одобрено Независимыми этическими комитетами трех центров: ФГБУ “ГНИЦПМ” МЗ России, ФГБУ “РКНПК” МЗ России и ФГБУ “ФМИЦ им. В.А. Алмазова” МЗ России, и центров-соисполнителей. Все обследованные лица подписали добровольное информированное согласие на участие в нем. Отклик на обследование в целом составил ~80%. Опрос проводили по стандартной анкете, разработанной на основе адаптированных международных методов. Вопросник, построенный по модульному типу, содержит информацию о социально-демографических характеристиках, поведенческих привычках, анамнестических данных и т.д.

Статус курения определялся по вопроснику. За курящих принимали выкуривавших  $\geq 1$  сигарет в сут. Обследуемые были разделены на следующие группы: никогда не курил, бросил курить, курит сейчас, в свою очередь группа курящих подразделялась на три группы: лиц, выкуривающих 1–9 сигарет в сут. (мало), 10–19 сигарет в сут. (умеренно) и  $>20$  сигарет в сут. (много курящие).

Всем участникам определяли концентрацию общего холестерина (ОХС), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛВП) и холестерина липопротеинов низкой плотности ферментативными методами на автоанализаторе Abbott Architect 8000 с использованием диагностических наборов фирмы “Abbott Diagnostic” (США). Стандартизацию и контроль качества анализа проводили в соответствии с требованиями и материалами Федеральной системы внешней оценки качества клинических лабораторных исследований.

ИМТ рассчитывался по формуле Кетле: вес (кг)/рост ( $\text{м}^2$ ). Для вычисления ИМТ рост измеряли по стандартной методике с точностью до 1 см без обуви, в положении стоя, массу тела определяли без обуви, в нижнем белье на электронных весах с точностью 0,2 кг. За ожирение принимали ИМТ  $\geq 30 \text{ кг/м}^2$ .

ОТ измеряли по стандартной методике с помощью сантиметровой ленты в положении стоя, руки вдоль туловища. Абдоминальное ожирение определяли при ОТ  $\geq 102$  см для мужчин и  $\geq 88$  см для женщин.

Отношение ОТ к росту умножали на 100 (ОТ/рост  $\cdot 100$ ), для более удобного использования.

ИВО рассчитывали по следующим формулам [8]:

— Мужчины: ИВО =  $[\text{ОТ} / 39,68 + (1,88 \cdot \text{ИМТ})] \cdot (\text{ТГ} / 1,03) \cdot (1,31 / \text{ЛВП})$ ;

— Женщины: ИВО =  $[\text{ОТ} / 36,58 + (1,89 \cdot \text{ИМТ})] \cdot (\text{ТГ} / 0,81) \cdot (1,52 / \text{ЛВП})$ .

ИПНЛ рассчитывали по следующим формулам [9]:

— Мужчины: ИПНЛ =  $(\text{ОТ}-65) \cdot \text{ТГ}$ ;

— Женщины: ИПНЛ =  $(\text{ОТ}-58) \cdot \text{ТГ}$ .

Таблица 1

## Исходная характеристика выборки в зависимости от наличия ИБС

| Параметры                         | Мужчины       |               |        | Женщины       |               |        |
|-----------------------------------|---------------|---------------|--------|---------------|---------------|--------|
|                                   | ИБС-          | ИБС+          |        | ИБС-          | ИБС+          |        |
|                                   | Среднее (SER) | Среднее (SER) | p      | Среднее (SER) | Среднее (SER) | p      |
| Возраст, лет                      |               |               |        |               |               |        |
| Курение, %                        | 38,8 (0,56)   | 43,9 (2,82)   | 0,4369 | 13,5 (0,33)   | 19,1 (3,11)   | 0,7981 |
| Не употребляли алкоголь, %        | 21,4 (0,47)   | 24,2 (2,42)   | 0,1718 | 23,9 (0,39)   | 28,5 (3,22)   | 0,0006 |
| Чрезмерно употребляли алкоголь, % | 5,9 (0,28)    | 7,0 (1,64)    | 0,9596 | 2,0 (0,14)    | 4,7 (1,88)    | 0,0177 |
| САД, мм рт.ст.                    | 134,6 (0,19)  | 139,8 (0,96)  | 0,0001 | 127,3 (0,15)  | 135,6 (1,26)  | 0,0001 |
| ДАД, мм рт.ст.                    | 83,4 (0,120)  | 86,1 (0,66)   | 0,0001 | 79,3 (0,09)   | 82,2 (0,73)   | 0,0001 |
| ЧСС, уд./мин                      | 72,4 (0,12)   | 77,9 (0,45)   | 0,0001 | 73,9 (0,09)   | 78,5 (0,99)   | 0,0001 |
| Глюкоза                           | 5,2 (0,01)    | 9,5 (0,22)    | 0,0001 | 4,9 (0,01)    | 8,5 (0,24)    | 0,0001 |
| ОХС                               | 5,3 (0,01)    | 5,5 (0,07)    | 0,8314 | 5,3 (0,01)    | 5,6 (0,10)    | 0,9212 |
| ХС ЛВП, моль/л                    | 1,3 (0,00)    | 1,2 (0,02)    | 0,0001 | 1,5 (0,00)    | 1,3 (0,03)    | 0,0001 |
| ТГ, моль/л                        | 1,5 (0,01)    | 2,5 (0,11)    | 0,0001 | 1,2 (0,01)    | 2,0 (0,10)    | 0,0001 |
| ИМТ, кг/м <sup>2</sup>            | 27,4 (0,05)   | 29,7 (0,26)   | 0,0001 | 27,2 (0,05)   | 31,5 (0,55)   | 0,0001 |
| ОТ, см                            | 92,5 (0,15)   | 97,9 (0,80)   | 0,0001 | 83,5 (0,12)   | 93,1 (1,18)   | 0,0001 |
| ОТ/рост • 100                     | 52,6 (0,08)   | 55,8 (0,44)   | 0,0001 | 51,3 (0,08)   | 57,5 (0,72)   | 0,0001 |
| ИВО                               | 1,70 (0,02)   | 3,29 (0,23)   | 0,0001 | 1,65 (0,01)   | 3,06 (0,18)   | 0,0001 |
| ИПНЛ                              | 45,5 (0,88)   | 91,2 (5,90)   | 0,0001 | 35,4 (0,31)   | 74,5 (4,72)   | 0,0001 |

Примечание: SER — ошибка среднего значения, ОТ/рост • 100 — отношение ОТ к росту, умноженное на 100.

Артериальное давление (АД) измерялось электронным автоматическим тонометром Omron HEM-712. АД регистрировалось дважды с интервалом ~2-3 мин, в анализ включалось среднее из двух измерений. Определяли систолическое АД (САД) и диастолическое АД (ДАД). Частоту сердечных сокращений (ЧСС) оценивали пальпаторно на лучевой артерии за 60 сек.

Электрокардиограмма (ЭКГ) регистрировалась в покое, в положении пациента лежа на спине, в 12-ти отведениях на компьютеризированном комплексе, выполненном на платформе PADSYS (Германия). Кодирование ЭКГ осуществлялось по Миннесотскому коду (МК). ЭКГ для кодирования представляли на бумаге со скоростью 25 мм/сек.

ИБС диагностировали с помощью стандартной анкеты, разработанной Лондонской школой гигиены (вопросник ВОЗ), а также по результатам ЭКГ. Для ИБС было характерно наличие хотя бы одного из следующих состояний: стенокардия напряжения (по вопросу ВОЗ), перенесенный крупноочаговый инфаркт миокарда (111-121 по МК), ишемические изменения ЭКГ без гипертрофии левого желудочка (41-42, 51-52 по МК) или нарушения ритма и проводимости (по МК).

Статистический анализ результатов был выполнен с помощью системы статистического анализа и извлечения информации — SAS (Statistical Analysis System, версия 6.12). Проводился расчет средних значений и ее стандартной ошибки ( $M \pm m$ ), квантилей и ранговых статистик. Использовались методы аналитической статистики: дисперсионно-ковариационный анализ в версии процедур SAS PROC GLM (обобщенный линейный анализ), метод логистической регрессии (PROC LOGISTIC). Оценивали отношение шансов (ОШ) и 95% доверительные интервалы (95% ДИ) ассоциаций антропометрических индексов с ИБС. Уровень статистической значимости отмечался при  $p < 0,05$ .

## Результаты

В таблице 1 представлены исходные характеристики выборки мужчин и женщин в зависимости от наличия ИБС. Пациенты с ИБС, независимо от пола, курят чаще, хотя эти результаты статистически недостоверны.

Частота не употребляющих алкоголь в течение года и чрезмерно употребляющих мужчин одинакова у лиц с ИБС (ИБС+) и без нее (ИБС-), тогда как у женщин, имеющих заболевание, отмечается большая распространенность как абстинентов, так и пьющих.

И мужчины и женщины с ИБС имели достоверно более высокое САД и ДАД, а также уровни глюкозы и ТГ, более низкие концентрации ХС ЛВП, но, однако, не выявлено зависимости между ИБС, курением и ОХС. Антропометрические индексы достоверно выше у лиц с ИБС обоего пола. ИМТ у больных ИБС выше у женщин, ОТ больше у мужчин, независимо от наличия ИБС, отношения ОТ/рост • 100 почти одинаково, ИВО и ИПНЛ выше у мужчин.

Для понимания зависимости антропометрических индексов и ИБС был проведен регрессионный анализ распределения наличия ИБС в квантилях индексов (таблица 2). Отмечается градиентный рост ИБС при увеличении всех пяти индексов. Наиболее сильная зависимость выявлена для ИВО у мужчин 2,47 (1,40; 2,26),  $p=0,0001$  в пятой квантили и для ИПНЛ у женщин 2,53 (2,08; 3,09),  $p=0,0001$ . В таблице 3 представлены ассоциации ИБС и средних значений антропометрических индексов. Здесь



Таблица 2

ОШ и 95% ДИ ИБС в квинтилях распределения антропометрических индексов

| Квинтили | ИМТ                  | ОТ                   | ОТ/рост • 100        | ИВО                  | ИПНЛ                 |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Мужчины  |                      |                      |                      |                      |                      |
| 2        | 0,99 (0,79; 1,26)    | 1,17 (0,92; 1,49)    | 1,06 (0,79; 1,43)    | 1,11 (0,86; 1,44)    | 1,26 (0,95; 1,68)    |
| 3        | 1,07 (0,85; 1,34)    | 1,61 (1,28; 2,02)*** | 1,36 (1,03; 1,80)*   | 1,26 (0,98; 1,62)    | 1,30 (0,97; 1,71)    |
| 4        | 1,48 (1,48; 1,19)*** | 1,79 (1,43; 2,25)*** | 1,70 (1,30; 2,23)*** | 1,47 (1,16; 1,88)**  | 1,95 (1,50; 2,54)*** |
| 5        | 1,89 (1,52; 2,34)*** | 2,15 (1,71; 2,68)*** | 2,07 (1,58; 2,70)*** | 2,47 (1,40; 2,26)*** | 1,81 (1,39; 2,35)*** |
| Женщины  |                      |                      |                      |                      |                      |
| 2        | 1,35 (1,14; 1,59)*** | 1,31 (1,11; 1,55)**  | 0,97 (0,78; 1,19)    | 1,15 (0,96; 1,39)    | 1,25 (1,01; 1,54)*   |
| 3        | 1,48 (1,26; 1,74)*** | 1,41 (1,20; 1,66)*** | 1,21 (0,99; 1,48)    | 1,28 (1,07; 1,53)**  | 1,42 (1,16; 1,75)*** |
| 4        | 1,72 (1,47; 2,02)*** | 1,88 (1,61; 2,20)*** | 1,64 (1,35; 1,99)*** | 1,57 (1,31; 1,87)*** | 1,74 (1,42; 2,13)*** |
| 5        | 2,32 (1,99; 2,71)*** | 2,43 (2,08; 2,84)*** | 2,26 (1,86; 2,75)*** | 2,02 (1,70; 2,40)*** | 2,53 (2,08; 3,09)*** |

Примечание: \* —  $p < 0,01$ , \*\* —  $p < 0,001$ , \*\*\* —  $p < 0,0001$ .

Таблица 3

Ассоциации между средними уровнями антропометрических индексов и ИБС при коррекции по возрасту и региону ОШ (95% ДИ)

| Показатель    | Мужчины |              |        |                | Женщины |              |        |                |
|---------------|---------|--------------|--------|----------------|---------|--------------|--------|----------------|
|               | ОШ      | 95% ДИ       | p      | Вальд $\chi^2$ | ОШ      | 95% ДИ       | p      | Вальд $\chi^2$ |
| ИМТ           | 1,044   | 1,030; 1,058 | 0,0001 | 41,62          | 1,045   | 1,037; 1,053 | 0,0001 | 128,34         |
| ОТ            | 1,020   | 1,014; 1,025 | 0,0001 | 55,13          | 1,023   | 1,019; 1,026 | 0,0001 | 166,92         |
| ОТ/рост • 100 | 1,036   | 1,026; 1,045 | 0,0001 | 57,41          | 1,037   | 1,031; 1,042 | 0,0001 | 173,44         |
| ИВО           | 1,064   | 1,034; 1,095 | 0,0001 | 18,06          | 1,110   | 1,082; 1,141 | 0,0001 | 60,59          |
| ИПНЛ          | 1,002   | 1,001; 1,003 | 0,0001 | 23,6           | 1,006   | 1,005; 1,007 | 0,0001 | 117,04         |

Примечание: ОТ/рост • 100 — отношение ОТ к росту, умноженное на 100.

Таблица 4

Многофакторный анализ, индексы, факторы риска и их ассоциации с ИБС у мужчин и женщин

| Показатель    | Мужчины<br>ОШ (95% ДИ) | p      | Критерий<br>Вальда $\chi^2$ | Женщины<br>ОШ (95% ДИ) | p      | Критерий<br>Вальда $\chi^2$ |
|---------------|------------------------|--------|-----------------------------|------------------------|--------|-----------------------------|
| САД           | 1,009 (1,003; 1,014)   | 0,0014 | 10,16                       | 1,008 (1,005; 1,012)   | 0,0001 | 20,78                       |
| ДАД           | 0,995 (0,986; 1,004)   | 0,3012 | 1,07                        | 1,001 (0,996; 1,008)   | 0,7222 | 0,13                        |
| ОХС           | 0,838 (0,785; 0,895)   | 0,0001 | 27,85                       | 0,958 (0,917; 1,0010)  | 0,0554 | 3,67                        |
| Курит сейчас  | 1,004 (0,845; 1,192)   | 0,9642 | 0,00                        | 0,928 (0,746; 1,155)   | 0,5027 | 0,45                        |
| Курит/курил   | 1,520 (1,265; 1,825)   | 0,0001 | 20,07                       | 1,135 (0,956; 1,344)   | 0,1503 | 2,07                        |
| ЧСС           | 0,991 (0,984; 0,998)   | 0,0118 | 6,34                        | 1,000 (0,996; 1,006)   | 0,9403 | 0,01                        |
| Глюкоза       | 1,034 (0,994; 1,076)   | 0,0950 | 2,79                        | 1,032 (1,003; 1,061)   | 0,0289 | 4,77                        |
| Не пьет       | 1,132 (0,950; 1,350)   | 0,1647 | 1,93                        | 1,115 (0,996; 1,249)   | 0,0589 | 3,57                        |
| Пьет много    | 0,909 (0,639; 1,286)   | 0,5985 | 0,28                        | 1,059 (0,695; 1,615)   | 0,7891 | 0,07                        |
| ОТ/рост • 100 | 1,030 (1,019; 1,040)   | 0,0001 | 31,68                       | 1,027 (1,021; 1,033)   | 0,0001 | 80,67                       |
| ИВО           | 1,053 (1,020; 1,087)   | 0,0015 | 10,05                       | 1,052 (1,022; 1,083)   | 0,0007 | 11,53                       |

Примечание: ОТ/рост • 100 — отношение ОТ к росту, умноженное на 100.

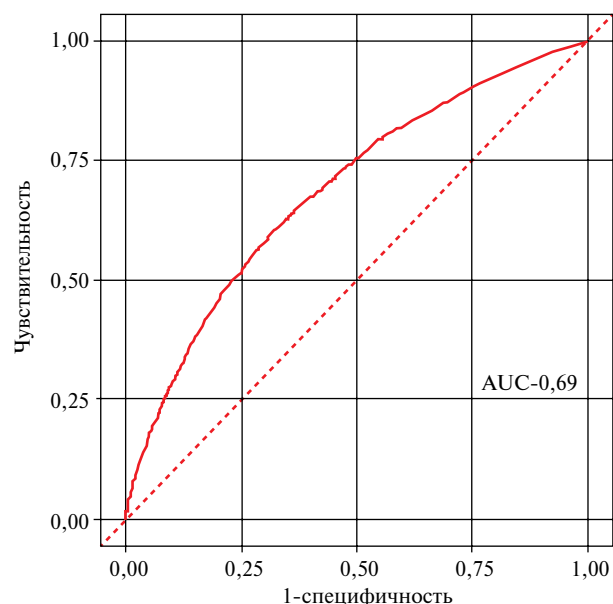
наблюдается несколько иная картина, наибольшая зависимость выявлена для ОТ/рост у мужчин и женщин критерий Вальда  $\chi^2$  57,41 и 173,44, соответственно. Второе место занимает ОТ, что понятно, поскольку ОТ входит в отношение ОТ/рост • 100 в качестве составляющей переменной.

Для того чтобы определить место каждого индекса в зависимости с ИБС был проведен многофакторный регрессионный анализ, с помощью которого были отобраны наиболее сильные предикторы наличия ИБС после поправки на возраст

и регион (таблица 3). Это ОТ/рост • 100 и ИВО, соответственно, для мужчин — ОШ: 1,041 95% ДИ: 1,028; 1,053, ( $p=0,0001$ ) и (1,107; 1,025; 1,195, ( $p=0,0096$ )) и для женщин — 1,027; 1,018; 1,037, ( $p=0,0001$ ) и 1,062; 1,033; 1,092, ( $p=0,0001$ ).

При добавлении традиционных факторов риска в многофакторную модель оказалось, что антропометрические индексы не утратили своей значимости. Многофакторный анализ выявил независимые ассоциации с ИБС таких факторов как, повышенное САД, которое достоверно увеличивает вероят-

Мужчины



Женщины

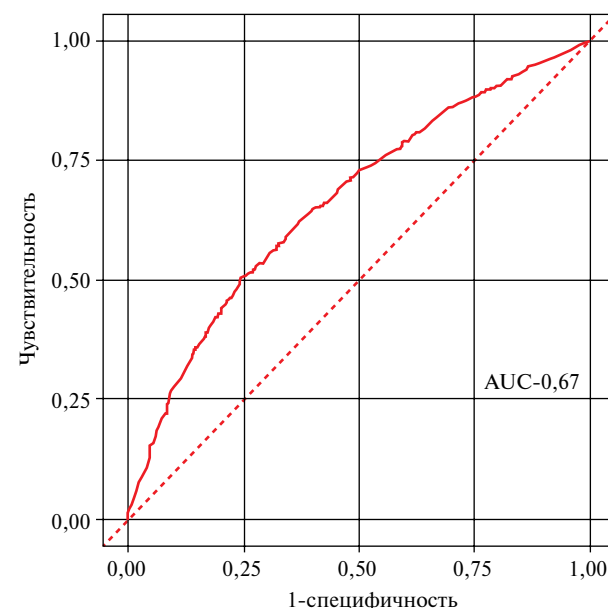


Рис. 1 ROC-анализ модели ассоциаций между ИБС и индексами ожирения при стандартизации на факторы риска.

ность наличия ИБС у лиц обоего пола, причем у женщин эта связь в два раза сильнее (критерий Вальда 20,78 vs 10,16) (таблица 4). Самая сильная зависимость найдена между ИБС и индексом ОТ/рост  $\cdot 100$  ( $p=0,0001$ );  $\chi^2$  Вальда =31,68) — у мужчин и ( $p=0,0001$ );  $\chi^2$  Вальда =80,67 — у женщин, ИВО также достоверно связан с ИБС у мужчин и женщин, чуть сильнее у последних.

Курение когда-либо также повышает вероятность наличия ИБС, но только у мужчин ОХС обратно связан с ИБС также у мужчин, и эти ассоциации высоко значимы. В отличие от мужчин, для женщин достоверны ассоциации ИБС и уровень глюкозы, остальные показатели не достоверны.

Полученная модель была подвергнута ROC-анализу (рисунок 1), который показал среднюю степень ее надежности. Площадь под кривой составила 0,69 для мужчин и 0,97 для женщин.

## Обсуждение

Суммируя полученные в исследовании результаты, следует отметить, что в полную многофакторную модель были отобраны лишь два из 5 антропометрических индексов, причем ИМТ в модель не вошел. ИБС независимо и высоко достоверно ассоциировалась с ОТ/рост  $\cdot 100$  и ИВО у лиц обоего пола, но особенно у женщин. Отношение ОТ/рост лучше предсказывает наличие ИБС, чем ИМТ и ОТ ( $p<0,001$ ) у мужчин [10]. В свою очередь, отмечено, что ОТ/рост имеет более высокую прогностическую значимость в оценке выживаемости по сравнению с ИМТ у лиц обоего пола [11]. Очевидно, что у мужчин для ИБС более характерна зависимость

с ОХС, курением, ЧСС и САД, которое считается и прямым фактором риска ИБС, и компонентом метаболического синдрома. Обратная зависимость между ИБС и ОХС у мужчин необычна, и, возможно, связана с липид-снижающей терапией у больных ИБС, которая чаще используется больными мужчинами [12]. Напротив женщины демонстрируют практически независимые ассоциации индексов ожирения с ИБС, конкурируя только с САД. ОТ/рост уже довольно давно используется в исследованиях по изучению ассоциаций ожирения с кардиометаболическим риском, риском ИБС и СД [12]. Надо отметить вполне удовлетворительную оценку надежности полной модели, полученной с помощью ROC-анализа, что позволяет использовать ее для повышения диагностики и связи факторов и индексов ожирения и ИБС.

Для рутинной оценки висцерального ожирения был предложен новый индекс, с достаточно высокой чувствительностью и специфичностью, основанный на отношении пола на ОТ, ИМТ, ТГ и ХС ЛВП — ИВО, способный определить дисфункцию висцерального ожирения, связанного с кардиометаболическим риском или с ИБС [8]. Действительно, в последние годы опубликованы работы, в которых изучалась сравнительная характеристика индексов, в частности ИВО для выявления риска СД и метаболического синдрома, считается, что по своим составляющим этот индекс хорош именно для этих состояний. Ассоциации с ИБС описаны реже, но имеющиеся работы подтверждают способность ИВО предсказывать наличие ИБС [13, 14].

В Иранском проспективном исследовании были сопоставлены несколько индексов, три из которых включены в настоящий анализ. Сравняя ИМТ, ОТ и отношение ОТ/рост, иранские исследователи показали, что наиболее сильная связь наблюдалась между случаями ИБС и ОТ/рост [13].

В работе из Китая, в которой изучался ИВО у лиц с ИБС и СД и без него, показано, что тяжесть ИБС была более выраженной при СД, а ИВО — просто как показатель висцеральной жировой массы был сильно связан со степенью тяжести ИБС, которая определялась по шкале Gensini [14].

Еще один индекс, известный как ИПНЛ, который демонстрировал обещающие ассоциации, выпал из модели сравнения индексов, уступив ИВО, хотя литературные данные склонны считать этот индекс достаточно перспективным [9, 15, 16].

## Заключение

Из пяти рассмотренных антропометрических индексов только два обладают собственной независимой информативностью, ассоциированной с ИБС — ОТ/рост и ИВО.

Полученные данные свидетельствуют о правомочности поисков новых показателей ожирения, кото-

рые бы обладали хорошей предиктивной способностью, и были достаточно просты и удобны в применении. Несмотря на то, что ИВО вычисляется по достаточно сложной формуле, современные технические средства с легкостью преодолевают эти препятствия. К тому же, этот индекс упомянут в рекомендациях по лечению ожирения [16]. Следует, однако, заметить, что указанные в рекомендациях отрезные точки повышенных значений получены у 1764 пациентов первичного звена, проживающих на Сицилии [8]. Поэтому возникают обоснованные сомнения в том, что в России также распределены значения этого индекса. Это должно быть проверено в отечественных работах.

**Ограничение.** Данные получены в одномоментном исследовании, поэтому причинно-следственные отношения определить невозможно.

**Благодарности.** Авторы благодарят участников исследования ЭССЕ-РФ, без которых было бы невозможно написание данной статьи.

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## Литература

- Smurthwaite K, Bagheri N. Using Geographical Convergence of Obesity, Cardiovascular Disease, and Type 2 Diabetes at the Neighborhood Level to Inform Policy and Practice. *Prev Chronic Dis* 2017; 14: 5888. DOI: 10.5888/pcd14.170170.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet* 2016; 387: 10026: 1377-96. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/ru>
- WHO Global status report on noncommunicable diseases 2014. "Attaining the nine global noncommunicable diseases targets; a shared responsibility" Geneva: World Health Organization. <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en>.
- WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
- Bastien M, Poirier P, Lemieux I, Després JP. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Dis* 2014; 56: 4: 369-81. DOI: 10.1016/j.pcad.2013.09.012.
- Ashwell M and Hsieh SD. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int J Food Sci Nutr* 2005; 56: 303-7. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-010159.
- Amato MC, Giordano C, Galia M, Criscimanna A, Vitabile S, Midiri M, Galluzzo A, AlkaMeSy Study Group: Visceral Adiposity Index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care* 2010; 33: 920-2. DOI: 10.2337/dc09-1825.
- Kahn HS. The "lipid accumulation product" performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison *BMC Cardiovascular Disorders* 2005; 5: 26 DOI: 10.1186/1471-2261-5-26.
- Siavash M, Sadeghi M, Salarifar F, Amini M, Shojaei-Moradie F, Comparison of Body Mass Index and Waist/Height Ratio in Predicting Definite Coronary Artery Disease. *Ann Nutr Metab* 2008; 53: 162-6. DOI: 10.1159/000172977.
- Ashwell M, Mayhew L, Richardson J, Rickayzen B Waist-to-Height Ratio Is More Predictive of Years of Life Lost than Body Mass Index. *PLoS One* 2014; 9 (9): e103483. Published online 2014 Sep 8. DOI: 10.1371/journal.pone.0103483.
- Shalnova SA, Deev AD, Metelskaya VA, et al, on behalf of ESSE-RF trial workgroup. Awareness and treatment specifics of statin therapy in persons with various cardiovascular risk: the study ESSE-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention* 2014; 15 (4): 29-37. (In Russ.) Шальнова С. А., Деев А. Д., Метельская В. А. и др. от имени участников исследования ЭССЕ-РФ. Информированность и особенности терапии статинами у лиц с различным сердечно-сосудистым риском: исследование ЭССЕ-РФ. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2016; 15 (4): 29-37. DOI: 10.15829/1728-8800-2016-4-29-37.
- Gilani N, Kazemnejad I, Zayeri F, et al. Anthropometric Indices as Predictors of Coronary Heart Disease Risk: Joint Modeling of Longitudinal Measurements and Time to Event. *Iran J Public Health* 2017; 46: 11: 1546-5. <http://ijph.tums.ac.ir>.
- Han L, Fu K, Zhao J, et al. Visceral adiposity index score indicated the severity of coronary heart disease in Chinese adults. *Diabetology & Metabolic Syndrome* 2014; 6: 143. DOI: 10.1186/1758-5996-6-143.
- Nascimento J, Chein M, de Sousa R, et al. Importance of lipid accumulation product index as a marker of CVD risk in PCOS women. *Lipids in Health and Disease* 2015; 14: 62. DOI: 10.1186/s12944-015-0061-y.
- Yashavanth HS, Bharath MS. Comparison of body mass index and lipid accumulation product as a better indicator of metabolic syndrome. *Int J Adv Med* 2017; 4: 3: 728-33. DOI: 10.18203/2349-3933.ijam20172262.