

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ОЖИРЕНИЯ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗИ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫМ РИСКОМ СРЕДИ РАБОТАЮЩЕГО ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ МОНГОЛИИ

Константин Викторович ПРОТАСОВ<sup>1</sup>, Тарваа МЯГМАРСУРЕН<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ДПО Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования Минздрава России  
664049, г. Иркутск, м-н Юбилейный, 100

<sup>2</sup> Улан-Баторская железнодорожная больница  
210535 г. Улан-Батор, ул. П. Жасрай, 6, Монголия

Цель исследования – среди городского занятого на производстве населения Монголии изучить распространенность ожирения и выявить его маркеры, наиболее тесно ассоциированные с повышением сердечно-сосудистого риска. Материал и методы. У 1277 работников железнодорожного транспорта в возрасте от 18 до 63 лет проводили антропометрию и биоимпедансометрию тела, определяли показатели липидов крови, уровни артериального давления и гликемии, рассчитывали 10-летний риск сердечно-сосудистых событий. Результаты и обсуждение. Распространенность общего ожирения составила 65,4 % у мужчин и 68,5 % у женщин, абдоминального ожирения – 58,5 и 76,1 % соответственно. Рассчитаны значения риска по шкалам SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation), FHS (Framingham Heart Study) и ASCVD (Atherosclerotic Cardiovascular Disease risk), а также доли мужчин и женщин с повышенным/высоким СС риском. Посредством ROC-анализа выявлены параметры ожирения, наиболее эффективно предсказывающие повышенный/высокий кардиоваскулярный риск. Для мужчин ими оказались объем талии и индекс «талия – рост», для женщин – общий объем жировой ткани. Определены отрезные значения данных показателей и соответствующие им отношения шансов повышения риска.

**Ключевые слова:** ожирение, сердечно-сосудистый риск, монголы, железнодорожный транспорт, биоимпедансометрия.

Ожирение представляет собой важнейшую медико-социальную проблему в большинстве стран мира [27]. Выявляемость ожирения и соотношение его форм значительно варьируют в различных популяциях, что вызвано множеством причин, главными из которых являются этническая принадлежность, различия в характере питания, объемах физической активности, степени урбанизации общества, профессиональной деятельности [29]. Ожирение вносит существенный вклад в общий риск сердечно-сосудистой (СС) заболеваемости и смертности [7, 17]. Различные формы ожирения по-разному связаны с СС риском. В частности, объем талии (ОТ) обладает большей прогностической значимостью по сравнению с индексом массы тела (ИМТ) [11]. Однако в разных популяциях характер взаимоотношений между параметрами ожирения и кардиоваскуляр-

ным риском имеет существенные различия. Так, в странах Азии прирост СС заболеваемости ассоциирован с более низким ИМТ, чем у европейцев [26]. Этот факт указывает на необходимость поиска в разных этнических группах маркеров ожирения, наиболее информативных для оценки кардиоваскулярного риска.

У монголов распространенность ожирения и избыточной массы тела мало изучена, а среди работающих, в частности, у работников железнодорожного транспорта, – практически неизвестна. Не исследованы взаимосвязи ожирения с величиной кардиоваскулярного риска. Все это и определило цель исследования: среди городского занятого на производстве населения Монголии изучить распространенность ожирения и выявить его маркеры, наиболее тесно ассоциированные с повышением СС риска.

*Протасов К.В.* – д.м.н., проректор по научной работе, проф. кафедры терапии и кардиологии,  
e-mail: protassov\_k@rambler.ru (контактное лицо)

*Мягмарсурен Тарваа* – зав. терапевтическим отделением, аспирант кафедры терапии и кардиологии,  
e-mail: migatrv@yahoo.com

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами обследованы служащие Улан-Баторской железной дороги, проживающие в семи городах Монголии (Дархан, Замын-Ууд, Зуунэхараа, Сайншанд, Сухэ-Батор, Улан-Батор, Чойр). При общем количестве железнодорожников, равном 15000 человек, предполагаемой распространенности ожирения или избыточной массы тела в 53 % [13] и величине максимально допустимой ошибки 3 % необходимый объем выборки составил 1031 человек [1]. Было разослано 1500 анкет. Отклик составил 85,1 %. Таким образом, в исследование было включено 1277 человек. Пациенты были осведомлены о цели, характере, методах и возможных последствиях исследования. Получены информированные согласия на его проведение. Протокол исследования одобрен этическим комитетом ГБОУ ДПО Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования Минздрава России.

Всем обследуемым проводили антропометрию, измеряли артериальное давление (АД), определяли концентрацию липидов и тощаковой глюкозы в плазме крови по общепринятым методикам, описанным нами ранее [6]. Рассчитывали индекс массы тела (ИМТ) по формуле:  $\text{ИМТ} = \text{вес (кг)} / \text{рост (м)}^2$ . Для оценки ожирения использовали критерии Western Pacific Region (WPRO) для жителей Азии [28]. При  $\text{ИМТ} < 18,5$  массу тела считали недостаточной, в пределах 18,5–22,9 % – нормальной, в пределах 23,0–24,9  $\text{кг/м}^2$  – избыточной. При ИМТ в интервале 25,0–29,9  $\text{кг/м}^2$  диагностировали ожирение I степени,  $\geq 30,0$   $\text{кг/м}^2$  – ожирение II степени. Абдоминальное ожирение (АО) диагностировали при  $\text{ОТ} \geq 90$  см у мужчин и  $\geq 80$  см у женщин. Рассчитывали индексы «талия – бедро» как отношение  $\text{ОТ}/\text{объем бедер}$  и «талия – рост» как отношение  $\text{ОТ}/\text{рост}$ . Содержание общего и висцерального жира (%) определяли биоимпедансометрическим методом с помощью анализатора состава тела Omron KaradaScan HBF-361 («Omron», Япония) [9]. Учитывали статус курения, наличие сахарного диабета и установленных СС заболеваний.

В изучаемой выборке определяли распространенность ожирения и избыточной массы тела. Риск СС событий рассчитывали по трем шкалам с учетом выявленных факторов риска. 10-летний риск СС смерти по шкале SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) для стран с высоким уровнем риска определяли у 668 пациентов, 326 мужчин и 342 женщин, предварительно исключив из анализа пациентов с сахарным диабетом СД ( $n = 40$ ), гликемией натощак  $\geq 7,0$  ммоль/л,

выявленной в ходе обследования ( $n = 63$ ), перенесенным инфарктом миокарда ( $n = 11$ ), стенокардией напряжения ( $n = 62$ ), уровнем систолического АД  $> 180$  мм рт. ст. ( $n = 37$ ), а также лиц моложе 40 лет ( $n = 396$ ). Риск по шкале SCORE  $< 1$  % считали низким, в интервале 1–4 % – повышенным,  $\geq 5$  % – высоким/очень высоким [23]. 10-летний риск событий, связанных с СС заболеванием по Фрамингемской шкале (Framingham Heart Study – FHS), рассчитывали у 1095 обследованных, 602 мужчин и 493 женщин в возрасте 30 лет и старше без признаков СС заболевания [12]. Риск по шкале FHS  $< 10$  % считали низким, при значении 10–19 % – повышенным,  $\geq 20$  % – высоким. Также определяли 10-летний риск первого тяжелого проявления СС заболевания, связанного с атеросклерозом (Atherosclerotic Cardiovascular disease risk – ASCVD). При этом исключали пациентов с перенесенным инфарктом миокарда и стенокардией напряжения, а также лиц моложе 40 лет ( $n = 441$ ). В общей сложности риск ASCVD был определен у 763 человек, 385 мужчин и 378 женщин. При значении показателя  $\geq 7,5$  % риск считали повышенным [15].

Для выявления наиболее информативных маркеров ожирения для прогноза повышения СС риска проводили ROC-анализ (Receiver Operator Characteristic), заключающийся в определении чувствительности и специфичности каждого значения показателя ожирения в отношении повышенного/высокого риска и построении ROC-кривых. Рассчитывали площадь под кривыми (AUC – area under curve) и их стандартные ошибки. Для параметров ожирения с максимальной AUC (что свидетельствует о наиболее значимых классификационных свойствах данного маркера) определяли пороговые величины, обеспечивающие максимум чувствительности и специфичности в выявлении повышенного/высокого СС риска [14]. Посредством однофакторной логистической регрессии рассчитывали отношения шансов повышения СС риска при показателях ожирения выше пороговых.

Результаты отображали в виде медианы (Me) с указанием интерквартильного интервала (ИИ). Встречаемость признака в выборке (P) выражали в процентах с указанием 95 % доверительного интервала (ДИ). Статистическую значимость различий определяли по Манну – Уитни и  $\chi^2$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Всего обследовано 1277 человек, 737 мужчин и 540 женщин в возрасте от 18 до 63 лет. Средний возраст исследуемой группы составил 42,0 (34,0–48,0) года, подгруппы мужчин – 40,0 (32,0–

Таблица 1

Распространенность ожирения и величины критериев его диагностики

Критерий диагностики	Мужчины		Женщины	
	Me	Me (IQR)	Me	Me (IQR)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup> , Me (III)	27,3	(23,9–30,7)	27,2	(24,1–30,8)
Избыточная масса тела, P (ДИ)	16,0	(13,2–18,8)	13,7	(10,6–16,8)
Ожирение I степени, P (ДИ)	36,0	(32,4–39,6)	38,1	(33,9–42,4)
Ожирение II степени, P (ДИ)	29,4	(26,0–32,9)	30,4	(26,3–34,4)
ОТ, см, Me (III)	92,0	(83,0–101,0)	89,0	(80,0–98,0)*
Абдоминальное ожирение, P (ДИ)	58,5	(54,8–62,2)	76,1	(72,3–79,9)#
ИТБ, усл. ед., Me (III)	1,0	(0,9–1,0)	0,9	(0,9–1,0)*
ИТР, усл. ед., Me (III)	0,58	(0,54–0,61)	0,62	(0,57–0,65)*
ОЖ, %, Me (III)	27,0	(22,4–31,6)	35,5	(31,4–39,4)*
ВЖ, %, Me (III)	12,5	(8,5–18,0)	9,5	(6,0–14,5)*

Примечание. Здесь и в табл. 3 ИМТ – индекс массы тела; ОТ – объем талии; АО абдоминальное ожирение; ИТБ – индекс «талия/бедро»; ИТР – индекс «талия – рост»; ОЖ – содержание общей жировой ткани; ВЖ – содержание висцерального жира; здесь и в табл. 2 обозначены статистически значимые ( $p < 0,001$ ) отличия от величин соответствующих показателям мужчин: \* – критерий Манна – Уитни, # – критерий  $\chi^2$ .

46,0) лет, подгруппы женщин – 44,0 (38,0–49,0),  $p < 0,001$ . Частота обнаружения различных вариантов ожирения представлена в табл. 1.

Как видно из таблицы, у работников железнодорожного транспорта Монголии распространенность ожирения по ИМТ согласно критериям WPRO оказалась очень высокой и составила у мужчин 65,4 %, у женщин – 68,5 %. Анализ литературных данных показал, что ожирение у монголов встречается чаще, чем в других азиатских популяциях. Так, среди занятых на производстве жителей Японии ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> встречалась у мужчин лишь в 1,9 % и у женщин – в 2,6 % случаев, а среди корейцев – в 4,3 и 4,0 % соответственно [24]. Частота АО, по нашим данным, составляла 58,5 % у мужчин и 76,1 % у женщин. Среди взрослого городского населения Китая АО обнаруживалось значительно реже – у 42,6 % мужчин и у 45,7 % женщин [19]. Большая, чем в других странах Азии, распространенность ожирения у монголов отчасти обусловлена традиционными пищевыми привычками, которые отличаются повышенным содержанием в рационе высококалорийных мясных продуктов, жиров, масел, цельного молока, сладостей [13]. Кроме того, начиная с 1990-х годов, в Монголии отмечен стремительный рост городского населения и изменился рацион питания в сторону увеличения потребления картофеля, очищенных злаков, десертов при сохранении основной доли мясомолочных продуктов. Значительно возросло потребление алкоголя и снизился уровень физической активности [18]. Именно с этими процессами можно связать возросшую выявляемость ожирения у монголов в последние годы [13].

Однако вышеназванными причинами трудно объяснить несоответствие полученных нами уровней распространенности ожирения ранее опубликованным данным в отношении монгольской популяции. Так, у взрослых жителей Монголии ИМТ в пределах 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup> обнаруживался в 31–36 %, а ИМТ  $\geq 30,0$  кг/м<sup>2</sup> – в 7–24 % случаев [5, 13, 20], т.е. реже, чем в изученной нами выборке. Обнаруженная нами частота АО также была выше, чем в работе D. Otgontuya и соавт., согласно которой АО встречалось у 46,1 % мужчин и 65,1 % женщин Монголии [20]. Эти различия можно объяснить влиянием профессионального фактора. Известно, что профессиональная деятельность железнодорожников характеризуется психоэмоциональными перегрузками, работой в ночную смену, повышенным уровнем шума и вибрации. Развивается хронический профессиональный стресс, который, в свою очередь, является фактором риска ожирения [16]. Увеличение массы тела связано и с тем, что железнодорожные служащие обычно проживают в городах, ведут «вестернизированный» образ жизни. Это существенно изменяет характер питания, расширяет спектр вредных привычек, снижает физическую активность. Роль профессионального фактора подтверждается сообщениями о высокой распространенности ожирения и метаболического синдрома у работников железнодорожного транспорта, причем независимо от этнической принадлежности [4, 21].

Итак, сочетание традиционных пищевых стереотипов, урбанизации и профессиональных факторов, по-видимому, обусловило столь высокий уровень ожирения в изученной нами выборке.

Таблица 2

## Характеристика сердечно-сосудистого риска

Шкала	Мужчины		Женщины	
	Me	95% ДИ	Me	95% ДИ
SCORE, %, Me (III)	3,0	(2,0–4,0)	0,0	(0,0–1,0)*
SCORE 0–1 %, P (ДИ)	3,4	(1,1–5,6)	52,1	(46,5–57,6) <sup>#</sup>
SCORE 1–4 %, P (ДИ)	71,5	(66,3–76,7)	46,8	(41,2–52,4) <sup>#</sup>
SCORE ≥ 5 %, P (ДИ)	25,2	(20,1–30,2)	1,2	(0,0–2,6) <sup>#</sup>
FHS, %, Me (III)	6,0	(3,4–10,9)	2,9	(1,7–5,5)*
FHS < 10 %, P (ДИ)	71,6	(68,8–75,4)	90,5	(87,7–93,3) <sup>#</sup>
FHS 10–19 %, P (ДИ)	19,4	(16,1–22,8)	7,3	(4,8–9,8) <sup>#</sup>
FHS ≥ 20 %, P (ДИ)	9,0	(6,5–11,4)	2,2	(0,7–3,7) <sup>#</sup>
ASCVD, %, Me (III)	3,3	(1,7–6,4)	1,0	(0,5–1,9)*
ASCVD ≥ 7,5 %, P (ДИ)	19,0	(14,8–23,1)	1,6	(0,1–3,1) <sup>#</sup>

Таблица 3

## Площади под кривой (AUC) для параметров ожирения в выявлении повышенного/высокого сердечно-сосудистого риска

Параметр ожирения	Выявляемый риск				
	SCORE ≥ 1 % (женщины)	SCORE ≥ 5 % (мужчины)	FHS ≥ 10 % (женщины)	FHS ≥ 20 % (мужчины)	ASCVD ≥ 7,5 % (мужчины)
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	0,59 ± 0,03	0,61 ± 0,04	0,65 ± 0,04	0,56 ± 0,04	0,55 ± 0,04*
ОТ, см	0,58 ± 0,03*	0,59 ± 0,04	0,69 ± 0,04	<b>0,65 ± 0,04</b>	<b>0,66 ± 0,04</b>
ИТБ, усл. ед.	0,50 ± 0,03*	0,54 ± 0,04*	0,64 ± 0,05*	0,62 ± 0,04	0,62 ± 0,04
ИТР, усл. ед.	0,61 ± 0,03	<b>0,63 ± 0,04</b>	0,64 ± 0,05*	0,61 ± 0,04	0,60 ± 0,04
ОЖ, %	<b>0,66 ± 0,03</b>	0,58 ± 0,04	<b>0,74 ± 0,04</b>	0,60 ± 0,04	0,58 ± 0,04
ВЖ, %	0,63 ± 0,03	0,61 ± 0,04	0,70 ± 0,04	0,59 ± 0,04	0,58 ± 0,04

Примечание. \* –  $p < 0,05$  для различий между максимальной и данной AUC.

ке. Для ответа на вопрос, насколько этот факт связан с сердечно-сосудистым риском у монголов, мы впервые среди занятого на производстве городского населения Монголии рассчитали 10-летний риск СС событий по трем различным шкалам – SCORE, FHS и ASCVD (табл. 2).

Оказалось, что у мужчин средняя величина риска и доля лиц с высоким риском по любой из шкал была выше, чем у женщин. Обращает на себя внимание тот факт, что значительная часть мужчин в возрасте 40 лет и старше были в зоне высокого и очень высокого СС риска. Эти данные подтверждаются работой отечественных авторов, согласно которой у членов локомотивных бригад риск по SCORE ≥ 5 % и по PROCAM ≥ 20 % был выявлен соответственно в 16 и 25 % случаев, что чаще, чем у лиц с низким профессиональным стрессом [3]. Согласно Фрамингемской шкале доля пациентов с высоким риском (≥ 20 %) была сравнительно небольшой, что можно объяснить более молодым средним возрастом данной выборки (включала пациентов от 30 лет). Следует заметить, что прогностическая точность использованных нами шкал для монгольской популяции

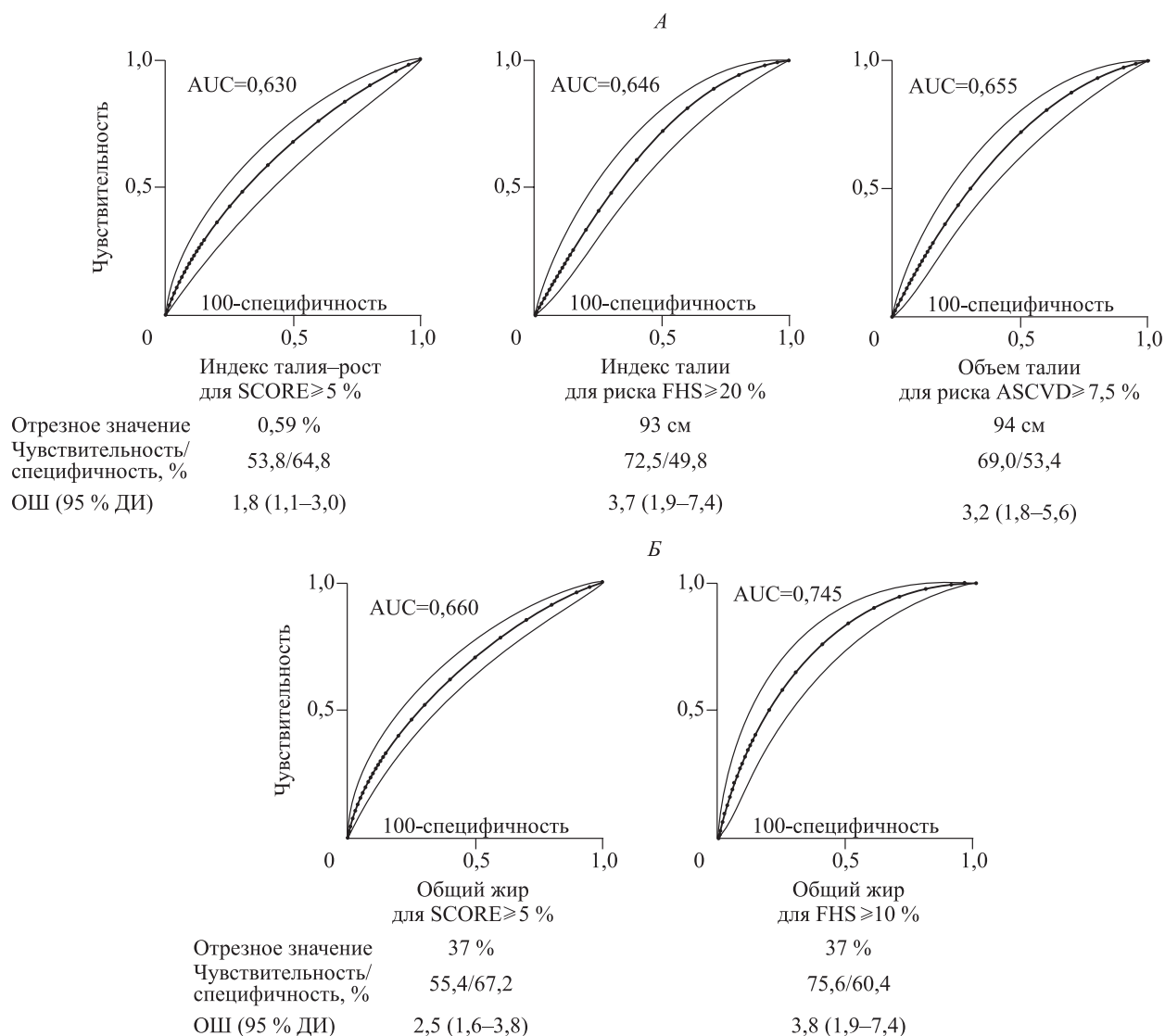
ранее оценивалась лишь для риска по Фрамингемской шкале [22]. Согласно полученным данным, расчетный 10-летний риск среди жителей Внутренней Монголии (Китай) составил 8,5 % и был ниже, чем наблюдаемая частота СС событий (13,4 %).

В табл. 3 представлены результаты ROC-анализа. Поскольку количество женщин с высоким СС риском было недостаточным для корректной оценки, расчеты проводились среди мужчин для выявления риска по SCORE ≥ 5 %, FHS ≥ 20 % и ASCVD ≥ 7,5 %, а среди женщин – для выявления риска по SCORE ≥ 1 % и FHS ≥ 10 %.

Для маркеров ожирения с максимальной AUC мы рассчитали их отрезные значения, при которых достигается оптимальное сочетание чувствительности и специфичности, а также отношения шансов повышения СС риска у пациентов с параметрами ожирения выше выявленных пороговых уровней (см. рисунок).

Таким образом, мы определили, какие из параметров ожирения наиболее точно предсказывают повышение СС риска. Подчеркнем, что ни





**Рис.** ROC-кривые, площади под кривой, отрезные значения наиболее информативных маркеров ожирения и соответствующие им отношения шансов развития повышенного или высокого риска, чувствительность и специфичность. а – подгруппа мужчин; б – подгруппа женщин; AUC – площадь под кривой; ОШ – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал

один из маркеров ожирения не использовался на этапе расчета риска. Оказалось, что в мужской популяции Монголии наибольшей информативностью в выявлении высокого СС риска обладают индекс «талия – рост» (для SCORE ≥ 5 %) и ОТ (для FHS ≥ 20 % и ASCVD ≥ 7,5 %). Таким образом, риск сердечно-сосудистых событий у мужчин был ассоциирован с показателями АО. При этом максимальная площадь под ROC-кривой отмечена для новой системы прогнозирования риска ASCVD, разработанной American College of Cardiology / American Heart Association [15], что косвенно доказывает возможность применения этой шкалы у мужчин-монголов. Важно отметить, что рассчитанные нами отрезные (пороговые) значения ОТ как фактора высокого СС риска

составили 93–94 см, что выше, чем в критериях WPRO для жителей Азии (> 90 см) и практически совпадает с критерием АО для мужчин-европеоидов (> 94 см) [30]. Этот факт, по-видимому, неслучаен: согласно другим исследованиям монголам больше соответствовал критерий избыточной массы тела по ВОЗ (ИМТ ≥ 25,0 кг/м<sup>2</sup>), нежели критерий WPRO для азиатов (ИМТ ≥ 23,0 кг/м<sup>2</sup>) [25]. Как оказалось, индекс «талия – рост» у мужчин-монголов обладает наибольшей значимостью для прогноза по SCORE в сравнении с традиционными индексами массы тела и «талия – бедро». Наши данные подтверждают результаты недавно опубликованных работ, где выявлена лучшая способность индекса «талия – рост» предсказывать СС события [10].

В отличие от мужчин, у занятых на производстве женщин Монголии наибольшей прогностической эффективностью обладал показатель содержания общего жира по данным биоимпедансометрии. Клиническая значимость показателей состава тела, оцениваемых методом биоимпедансометрии, в последние годы активно изучается [2]. Однако лишь единичные работы посвящены взаимосвязям композиции тела и СС риска [8]. Согласно нашим данным, содержание общего жира  $\geq 37\%$  в 2,5–3,8 раза увеличивает шанс развития повышенного/высокого риска СС осложнений у женщин по Европейской и Фрамингемской шкале соответственно. Этот факт обосновывает возможность применения простого и доступного метода биоимпедансометрии при оценке СС риска у женщин.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди городского работающего населения Монголии выявлена большая распространенность общего и абдоминального ожирения. Отмечена значительная доля мужчин с высоким СС риском, рассчитанным по шкалам SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation), FHS (Framingham Heart Study) и ASCVD (Atherosclerotic Cardiovascular Disease risk) – 25,2, 9,0 и 19,0 % соответственно. У мужчин показатели абдоминального ожирения наиболее тесно ассоциированы с высоким СС риском: по результатам ROC-анализа максимальное предсказательное значение для SCORE  $\geq 5\%$  обнаружено для индекса «талия – рост», а для FHS  $\geq 20\%$  и ASCVD  $\geq 7,5\%$  – для объема талии. У женщин наибольшей эффективностью при прогнозировании повышенного/высокого риска по SCORE  $\geq 1\%$  и FHS  $\geq 10\%$  обладал показатель содержания общего жира по данным биоимпедансометрии. Для изученной субпопуляции рассчитаны отрезные значения показателей ожирения как факторов СС риска. У мужчин риск значительно увеличивается при объеме талии  $\geq 94$  см и индексе «талия – рост»  $\geq 0,59$ , у женщин – при объеме общей жировой ткани  $\geq 37\%$ . Прогностическая сила традиционных параметров ожирения – индексов массы тела и «талия – бедро» – оказалась недостаточной для эффективного скрининга СС риска.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кокрен У. Методы выборочного исследования. М., 1976. 89 с.
2. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.
3. Осипова И.В., Антропова О.Н., Воробьева Е.Н., Симонова Г.И. Оценка суммарного коронарного риска у лиц, чья профессия связана со стрессом // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2008. 7. (6). 33–37.
4. Осипова И.В., Симонова Г.И., Калинина И.В. и др. Сравнительная оценка значимости кардиометаболических факторов риска у работников стрессовых профессий // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012. 11. (3). 53–57.
5. Оюунгэрэл Б., Отгон Г., Нарьяа и др. Анализ компонентного состава тела монголов // Сибирский мед. журн. 2011. (7). 106–108.
6. Протасов К.В., Мязмарсурен Т. Распространенность метаболического синдрома среди работников железнодорожного транспорта Монголии // Сиб. мед. журн. 2013. 116. (1). 43–47.
7. Шальнова С.А., Деев А.Д., Оганов Р.Г. Факторы, влияющие на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в российской популяции // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2005. 4. (1). 4–9.
8. Batsis J.A., Singh S., Lopez-Jimenez F. Anthropometric measurements and survival in older americans: results from the third national health and nutrition examination survey // J. Nutr. Health Aging. 2014. 18. (2). 123–130.
9. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institute of Health Technology. Assessment Conference Statement // Am. J. Clin. Nutr. 1996. 64. (Suppl. 3). 524S–532S.
10. Browning L.M., Hsieh S.D., Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value // Nutr. Res. Rev. 2010. 23. (2). 247–269.
11. Czernichow S., Kengne A.P., Stamatakis E. et al. Body mass index, waist circumference and waist-hip ratio: which is the better discriminator of cardiovascular disease mortality risk?: Evidence from an individual-participant meta-analysis of 82 864 participants from nine cohort studies // Obes. Rev. 2011. 12. (9). 680–687.
12. D'Agostino R.B., Vasan R.S., Pencina M.J. et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study // Circulation. 2008. 117. (6). 743–753.
13. Dugee O., Khor G.L., Lye M.S. et al. Association of major dietary patterns with obesity risk among Mongolian men and women // Asia Pac. J. Clin. Nutr. 2009. 18 (3). 433–440.
14. Fawcett T. An introduction to ROC analysis // Pattern Recognit. Lett. 2006. 27. 861–874.
15. Goff D.C. Jr., Lloyd-Jones D.M., Bennett G. et al. 2013 ACC/AHA Guideline on the Assessment of Cardiovascular Risk: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // J. Am. Coll.

- Cardiol. 2013. pii: S0735-1097(13)06031-2. doi: 10.1016/j.jacc.2013.11.005.
16. Hill J.O., Peters J.C. Environmental contributions to the obesity epidemic // Science. 1998. 280. 1371–1374.
17. Hubert H.B., Feinleib M., McNamara P.T. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants of the Framingham Heart Study // Circulation. 1983. 67. 968–977.
18. Human development report Mongolia 2000. Reorienting the state. Ulaanbaatar, 2000. 31 p.
19. Li G., de Courten M., Jiao S., Wang Y. Prevalence and characteristics of the metabolic syndrome among adults in Beijing, China // Asia Pac. J. Clin. Nutr. 2010. 19. (1). 98–102
20. Otgontuya D. Jr., Khor G.L., Lye M.S., Norhaizan M.E. Obesity among Mongolian Adults from Urban and Rural Areas // Malays. J. Nutr. 2009. 15. (2). 185–194.
21. Parale G.P., Patil V.C., Patil S.P. et al. Metabolic syndrome in railway employees and its relation to lifestyle factors // Metab. Syndr. Relat. Disord. 2008. 6. 58–63.
22. Peng H., Jiao Y., Zeng Q. et al. Utility of Framingham general cardiovascular disease risk score for predicting 10-year cardiovascular risk in an inner Mongolian population: A prospective cohort study // Int. J. Cardiol. 2014. 172. (1). 274–275.
23. Perk J., De Backer G., Gohlke H. et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts) // Eur. Heart J. 2012. 33. (13). 1635–701.
24. Shiwaku K., Nogi A., Kitajima K. et al. Prevalence of the metabolic syndrome using the modified ATP III definitions for workers in Japan, Korea and Mongolia // J. Occup. Health. 2005. 47. 126–135.
25. Shiwaku K., Anuurad E., Enkhmaa B. et al. Overweight Japanese with body mass indexes of 23.0–24.9 have higher risks for obesity-associated disorders: a comparison of Japanese and Mongolians // Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 2004. 28. (1). 152–158.
26. WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies // Lancet. 2004. 363. (9403). 157–163.
27. WHO. Global Health Risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, 2009. 62 p.
28. WHO/IASO/IOTF. The Asia Pacific Perspective: Redefining Obesity and its treatment, Health Communications Australia Pty Ltd. 2000. 55 p.
29. Wulan S.N., Westerterp K.R., Plasqui G. Ethnic differences in body composition and the associated metabolic profile: a comparative study between Asians and Caucasians // Maturitas. 2010. 65. (4). 315–319.
30. Zimmet P.Z., Alberti K.G. Introduction: Globalization and the non-communicable disease epidemic // Obesity (Silver Spring). 2006. 14. (1). 1–3.

## **THE OBESITY PREVALENCE AND ITS INTERRELATIONS WITH CARDIOVASCULAR RISK IN MONGOLIAN URBAN EMPLOYED POPULATION**

**Konstantin Viktorovich PROTASOV<sup>1</sup>, Tarvaa MYAGMARSUREN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education of Minzdrav of Russia  
664049, Irkutsk, Yubileiny district, 100*

<sup>2</sup> *Ulaanbaatar Railway Hospital  
210535, P. Zhasray str., 6, Ulaanbaatar, Mongolia*

---

Purpose: to study the prevalence of obesity and identify its markers closely related with cardiovascular risk increase among urban employed Mongolians. Methods. The anthropometry and body bioimpedance analysis were carried out in 1277 railway workers aged 18–63. Blood pressure, lipids and fasting plasma glucose levels were measured. 10-year risk for cardiovascular events was calculated. Results. The prevalence of general obesity was 65.4 % in men and 68.5 % in women. Abdominal obesity was found in 58.5 % of men and 76.1 % of women. The 10-year risk for cardiovascular events by the SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation), FHS (Framingham Heart Study) and ASCVD (Atherosclerotic Cardiovascular Disease risk) algorithms were assessed as well as proportions of men and women at elevated/high cardiovascular risk were determined. The obesity-related markers with the best diagnostic accuracy for elevated/high cardiovascular risk were revealed by ROC-analysis. For men they were waist circumference waist-to-height ratio, for women – the body fat percentage. The optimal cutoff values for these predictors and corresponding odds ratios for risk increase were determined.

---

**Key words:** obesity, cardiovascular risk, Mongolians, railway, bioimpedance.

*Protasov K.V. – doctor of medical sciences, pro-rector for research, professor of internal diseases and cardiology chair, e-mail: protasov\_k@rambler.ru*

*Myagmarsuren Tarvaa – head of internal diseases department, postgraduate student of internal diseases and cardiology chair, e-mail: migatr@yahoo.com*