

Эпидемиология ожирения и развитие нарушений углеводного обмена по данным проспективного исследования в Сибири

Мустафина С.В.^{1*}, Малютина С.К.¹, Рымар О.Д.¹, Щербакова Л.В.¹, М. Bobak², Воевода М.И.¹

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины, Новосибирск
(директор – член-корр. РАН М.И. Воевода)

²Department of Epidemiology and Public Health, University College London, London, UK

Лица с избыточной массой и ожирением имеют высокий риск развития сахарного диабета (СД). Эпидемиологические проблемы распространенности и трендов нарушений углеводного обмена у лиц с ожирением в России остаются малоизученными.

Цель. Изучить распространенность ожирения у жителей Новосибирска 45–69 лет. Провести оценку 3-летней динамики нарушений углеводного обмена у лиц с различными показателями индекса массы тела (ИМТ) по материалам проспективного когортного исследования в Новосибирске.

Материалы и методы. В 2003–2005 гг. проведено обследование (1-й скрининг) репрезентативной популяционной выборки мужчин и женщин 45–69 лет в Новосибирске (проект НАПРЕЕ). В проспективном исследовании проанализировано 2787 человек без диабета, которые участвовали в 1-м и во 2-м скринингах (2006–2008 гг.). Средняя длительность проспективного наблюдения составила 3 года. Проведены антропометрические измерения, биохимические исследования с определением показателей липидного и углеводного обменов. СД по эпидемиологическим критериям диагностирован при уровнях глюкозы крови натощак $\geq 7,0$ ммоль/л (ВОЗ, 1999) и/или при наличии СД в анамнезе. Использовали классификацию ожирения по ИМТ (ВОЗ, 1997).

Результаты. В популяции 45–69 лет в 2003–2005 гг. распространенность лиц, имеющих ИМТ ≥ 25 и < 30 кг/м², составила 37,5%, ИМТ ≥ 30 кг/м² – 35%. При наличии исходной избыточной массы тела частота впервые возникшего СД в 2,5 раза выше, чем в группе с нормальной массой тела. У обследованных с ожирением частота впервые возникшего СД была в 6 раз выше, чем в группе с нормальной массой тела. В мужской выборке в группе с ИМТ ≥ 25 и < 30 кг/м² частота возникшего СД была выше в 3,4 раза, в группе с ИМТ ≥ 30 кг/м² – в 8,5 раз выше, чем при нормальной массе тела. У женщин при избытке массы тела частота вновь возникшего СД была в 1,7 раз выше, у женщин с ожирением – в 6 раз больше, чем в группе с нормальной массой тела.

Выводы. Распространенность ожирения в сибирской популяции 45–69 лет составляет 35%. В популяционной выборке у лиц с избытком массы тела частота впервые возникшего в течение 3 лет СД в 2,5 раза выше, чем в группе с нормальной массой тела. У лиц с ожирением в 6 раз выше частота впервые возникшего СД, чем с ИМТ ≤ 25 кг/м². Среди обследованных с ожирением новые случаи СД в 2 раза чаще регистрируются у мужчин, чем у женщин.

Ключевые слова: сахарный диабет, ожирение, эпидемиология, проспективное исследование.

The epidemiology of obesity and the development of disorders of glucose metabolism according to a prospective study in Siberia

Mustafina S.V.^{1*}, Malyutina S.K.¹, Rymar O.D.¹, Shcherbakova L.V.¹, Bobak M.², Voevoda M.I.¹

¹Institute of Internal and Preventive Medicine of Siberian Branch of Russian Academy of Medical Sciences, B. Bogatkova St., 175/1, Novosibirsk, Russia, 630089.

²Department of Epidemiology and Public Health, University College London, London, United Kingdom

Introduction: Persons who are overweight and obese have a higher risk of development of diabetes mellitus. In Russia, the epidemiological trends of glucose metabolism disorders in obese persons are understudied.

Aim. To study the prevalence of overweight and obesity in a population sample aged 45–69 (Novosibirsk), and to assess the relationship between body mass index and 3-year dynamics of glucose metabolism disorders in a prospective cohort study.

Material and Methods: A representative population sample of men and women 45–69 years old was examined in Novosibirsk in 2003–2005 (baseline survey, NAPEE Project). In a prospective study 2,787 individuals without baseline diabetes who participated in the first and repeated surveys (2006–2008) were analyzed. The average duration of prospective follow-up comprised 3 ± 0.01 years. Anthropometric measurements, biochemical assessment including lipids and carbohydrate metabolism were performed. Diabetes mellitus was defined by epidemiological criteria in patients with established diabetes history and in individuals with fasting blood glucose level $\geq 7,0$ mmol/l (WHO, 1999). The classification of obesity by BMI value was used according to WHO (1997).

Results: In a population sample aged 45–69 in 2002–2006 the proportions of persons with BMI value ≥ 25 and $< 30 \text{ kg/m}^2$ was 37.5%, and with $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ – 35%. Among persons with baseline overweight, the rate of new diabetes cases was 2.5 times higher than among those with normal body weight. In persons with baseline obesity the rate of new diabetes cases was 6 times higher than in those with normal body weight. Men with $\text{BMI} \geq 25$ and $< 30 \text{ kg/m}^2$ had a frequency of new diabetes 3.4 times higher, and in persons with $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ – 8.5 times higher than in men with normal BMI. Women with excess body weight had a rate of newly emerged diabetes mellitus 1.7 times higher, and women with obesity – 6 times higher than in a group with normal body weight.

Conclusion: The prevalence of obesity in a Siberian population aged 45–69 years comprises 35%. In studied population sample, person with excess body weight have a 3-year incidence of new-onset diabetes 2.5 times higher compared to those with normal body weight. In obese persons the frequency of new diabetes was 6 times higher compared to those with $\text{BMI} \leq 25 \text{ kg/m}^2$. Among persons with obesity, the frequency of new diabetes is 2 times higher in men than in women

Keywords: diabetes, obesity, epidemiology, prospective study.

*Автор для переписки/Correspondence author – svetamustafina@rambler.ru

DOI: 10.14341/OMET2015424-28

Введение

Ожирение является одной из серьезнейших медико-социальных и экономических проблем современного общества. За последние 40 лет отмечается рост числа лиц с избыточной массой тела и ожирением [1–3]. Singh G.K. с соавт., анализируя данные за 1976–2008 гг., показали, что во взрослой (≥ 18 лет) американской популяции распространенность избыточной массы тела увеличилась с 36,9 до 62%, ожирения – с 8,7 до 27,4% [1]. A. Berghöfer с соавт. в 2008 г. опубликовали систематический обзор по распространенности ожирения в Европе, обобщив данные с конца 1980 г. по 2005 г. Самые высокие показатели распространенности ожирения (т.е. более 25%) определены у лиц обоего пола в Италии и Испании, а также у женщин Португалии, Польши, Чехии, Румынии и Албании. У населения Восточной Европы и стран Средиземноморья были более высокие показатели ожирения, чем в странах Западной и Северной Европы [4]. По предварительным оценкам, к 2030 г. 86,3% взрослого населения планеты будут иметь избыточную массу тела и 51,1% – ожирение [5]. Известно, что люди с избыточной массой тела и ожирением имеют более высокий риск развития метаболического синдрома, дислипидемии, сахарного диабета (СД), артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца, мозгового инсульта и рака [6–9]. Выводы из эпидемиологических исследований неоднократно подтверждали сильную положительную связь между ожирением и риском развития СД 2 типа (СД2). В Соединенных Штатах Америки у взрослого человека на каждый килограмм увеличения массы тела риск диабета увеличивается на 9% [10]. В другом исследовании, проведенном Koh-Banerjee P. с соавт. в США, показано, что у мужчин повышение массы тела на килограмм ведет к увеличению риска СД на 7,3% [11].

Эпидемиологические проблемы распространенности и трендов нарушений углеводного обмена у лиц с ожирением в России остаются малоизученными, что обуславливает актуальность выбранной темы.

Цель исследования

Изучить распространенность ожирения у жителей Новосибирска 45–69 лет. Провести оценку 3-летней динамики нарушений углеводного обмена у лиц с раз-

личными показателями индекса массы тела (ИМТ) по материалам проспективного когортного исследования в Новосибирске.

Материалы и методы

В 2003–2005 гг. проведено обследование (1-й скрининг) репрезентативной популяционной выборки мужчин и женщин 45–69 лет одного из типичных административных районов г. Новосибирска в рамках международного проекта НАРІЕЕ (принципиальные исследователи в Новосибирске – проф. С.К. Малютина, акад. РАМН Ю.П. Никитин). Город Новосибирск является типичным для Сибири крупным индустриальным центром. Новосибирская популяция по уровню и структуре общей и сердечно-сосудистой смертности близка к общероссийским данным. В рамках проекта было обследовано население Октябрьского и Кировского районов. Эти административные районы являются типичными для Новосибирска по производственной, социальной, популяционно-демографической, транспортной структурам и уровню миграции населения. По таблицам случайных чисел на основе избирательных списков были сформированы репрезентативные выборки мужчин и женщин в возрасте 45–69 лет. Исследование было одобрено Этическим комитетом НИИТПМ. Объем выборки из генеральной совокупности определен протоколом НАРІЕЕ. Общая численность жителей двух районов всех возрастов составляет 340 тысяч человек, в возрасте 45–69 лет – 96 тысяч человек. В период с 2003 по 2005 гг. в рамках популяционного скрининга было обследовано 9360 человек в возрасте 45–69 лет, в том числе 4268 мужчин (45,6%) и 5094 женщины (54,4%) [12].

Для проспективного наблюдения по изучению нарушений углеводного обмена сформирована когорта из 2787 человек (мужчин 1151, женщин 1636), которые исходно не имели СД и участвовали в первом (2003–2005 гг.) и повторном скринингах (2006–2008 гг.). Средняя длительность проспективного наблюдения составила $3,0 \pm 0,01$ года. Анализ настоящих данных проведен в рамках проекта Российского научного фонда.

Протокол исследования включал: оценку социально-демографических данных, измерение артериального давления (АД), антропометрию (рост, вес, окружность талии), определение биохимических по-

казателей: уровня триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛВП), глюкозы сыворотки крови.

Рост измеряли стоя, без верхней одежды и обуви, на стандартном ростомере. Массу тела определяли без верхней одежды и обуви на стандартных рычажных весах, прошедших метрологический контроль. Точность измерения составляла 0,1 кг. ИМТ вычисляли по формуле: $\text{ИМТ (кг/м}^2\text{)} = \text{вес (кг)}/\text{рост}^2 \text{ (м}^2\text{)}$. Использовали классификацию ожирения по ИМТ (ВОЗ, 1997): ИМТ 18,5–24,9 кг/м² – нормальная масса тела, ИМТ 25–29,9 кг/м² – избыточная масса тела, ИМТ 30–34,9 кг/м² – I степень ожирения, ИМТ 35–39,9 кг/м² – II степень и ИМТ ≥ 40 кг/м² – III степень. ИМТ ≥ 25 кг/м² – лица с избыточной массой и ожирением.

Для определения глюкозы кровь брали из локтевой вены вакутейнером, в положении сидя, натошак. После центрифугирования сыворотку хранили в низкотемпературной камере (–70°C). Определение содержания глюкозы сыворотки крови производили энзиматическими методами с использованием стандартных реактивов BIOKON на биохимическом анализаторе FP-901 LabSystem. Пересчет глюкозы сыворотки крови в глюкозу плазмы осуществлялся по формуле: глюкоза плазмы (ммоль/л) = $-0,137 + 1,047 \times \text{глюкоза сыворотки (ммоль/л)}$ (EASD, 2005 г.). Гипергликемию диагностировали при показателях глюкозы плазмы крови натошак ≥ 6,1 ммоль/л по критериям NCEP ATP III, 2001. Регистрация случаев СД проводилась по эпидемиологическим критериям при уровнях глюкозы плазмы крови натошак ≥ 7,0 ммоль/л (ВОЗ, 1999 г.), а также у лиц с ранее установленным диабетом по данным анамнеза.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью пакета SPSS V-13 и включала создание базы данных, автоматизированную проверку качества подготовки информации и статистический анализ. Статистическую значимость различий оценивали по критерию Стьюдента (t) при наличии двух групп; если анализировалось более двух групп, использовали однофакторный дисперсионный анализ; для сравнения качественных признаков применялся метод Пирсона (χ^2). Полученные данные в таблицах и тексте представлены как абсолютные и относительные величины (n, %), а также как ($M \pm m$), где M – среднее арифметическое значение; m – ошибка среднего. Различия рассматривали как статистически значимые при $p < 0,05$, $p \leq 0,01$ – очень значимое, $p \leq 0,001$ – высокозначимое.

Результаты исследования

В Новосибирской популяции 45–69 лет в 2003–2005 гг. доля лиц, имеющих ИМТ < 25 кг/м², составила 27,5%, ИМТ ≥ 25 и < 30 кг/м² – 37,5%, ИМТ ≥ 30 кг/м² – 35% (табл. 1). Частота ожирения у мужчин была в 2 раза ниже, чем у женщин: 20,7 и 47,0%, $p < 0,0001$. Избыточную массу тела и ожирение имели 72,5% жителей (мужчин – 61,1%, женщин – 82,0%). Ранее, по результатам крупного международного эпидемиологического исследования (ВОЗ MONICA), в Новосибирске были

получены данные о высокой распространенности ожирения среди женщин 35–64 лет. Частота ожирения у мужчин в 1980-х гг. составила 14%, в 1990-х гг. – 17%, у женщин – 44% и 35% [13]. По данным 10-летних трендов распространенности ожирения и избыточной массы тела в популяции Новосибирска отмечено небольшое увеличение распространенности ожирения среди мужчин в период с 1985 г. по 1989 г. без существенной динамики за последующие 5 лет. В женской популяции выявлено снижение распространенности ожирения (на 5%) и избыточной массы тела (на 8%) [14]. У лиц обоего пола в Новосибирске в старших возрастных подгруппах 45–54 и 55–64 лет в 1995 г. распространенность избыточной массы составляла 65% и ожирения 67% соответственно [15]. По результатам Е.С. Кылбановой, распространенность избыточной массы тела среди приехавших мужчин Якутии в возрасте 45–69 лет не имеет достоверных различий от популяции мужчин Новосибирска и составляет 43% и 35% [16]. По нашим результатам, в 2003–2005 гг. в Новосибирске 68,9% лиц в возрасте 45–54 имели ИМТ ≥ 25 кг/м², в возрасте 55–64 лет – 74,3%. За 10 лет прирост частоты ожирения составил 3,9% в первой (младшей) возрастной группе и 7,9% – во второй.

Представленные данные свидетельствуют о высокой распространенности ожирения в сибирской популяции, преимущественно за счет вклада женщин, и о дальнейшем приросте его частоты в 2000-е гг.

В Москве (ВОЗ MONICA) в мужской выборке распространенность ожирения составила 13% в 1980-х и 8% в 1990-х, в женской – 44 и 35% соответственно [13]. В эпидемиологическом исследовании в Архангельске распространенность ожирения у мужчин в возрасте 40–49 лет составила 14,7%, в 50–59 лет – 20,1%, в группе старше 60 лет – 15,4%. В женской выборке в возрасте 40–49 лет составила 21,5%, в 50–59 лет – 35,9%, в группе старше 60 лет – 33,3% [17]. В Российской Федерации, по данным отчета ВОЗ на 2014 г., ожирение имеют 18,4% мужчин и 29,8% женщин (стандартизованный по возрасту показатель) [18].

Таким образом, в Новосибирске выявлена высокая распространенность ожирения и отмечается прирост ее в динамике после 1980-х и 1990-х гг.

Среднепопуляционные значения ИМТ в Новосибирске составили 28,5 кг/м² (у мужчин – 26,6 и у женщин – 30,2 кг/м², $p < 0,0001$) (табл. 2).

В когорте лиц, исходно не имевших СД, по мере увеличения ИМТ были отмечены закономерно более высокие средние значения глюкозы крови натошак: при ИМТ < 25 кг/м² глюкоза крови соста-

Таблица 1
Распространенность избытка массы тела и ожирения у мужчин и женщин 45–69 лет (Новосибирск, 2003–2005 гг.)

Пол (n)	ИМТ (кг/м ²)					
	<25		≥25–29,9		≥30	
	n	%	n	%	n	%
Мужчины (4266)	1658	38,9	1724	40,4	884	20,7
Женщины (5094)	916	18,0	1782	35	2396	47,0
$p_{\text{м/ж}}$	0,0001		0,0001		0,0001	
Оба пола (9360)	2574	27,5	3506	37,5	3280	35,0

$p_{\text{м/ж}}$ – достоверность различий между мужчинами и женщинами

Таблица 2

Средние значения ИМТ в популяции 45–69 лет (Новосибирск, 2003–2005 гг.)							
Возраст (годы)	Мужчины		Женщины		Оба пола		p _{м/ж}
	n	M±m	n	M±m	n	M±m	
45–49	675	26,24±0,17	906	28,93±0,19	1581	27,78±0,14	0,0001
50–54	837	26,83±0,15	976	29,88±0,19**	1813	28,47±0,13**	0,0001
55–59	919	26,87±0,15*	1088	30,54±0,17**	2007	28,86±0,12**	0,0001
60–64	811	26,38±0,15	951	30,55±0,18**	1762	28,63±0,13**	0,0001
65–69	1024	26,58±0,14	1173	30,70±0,16**	2197	28,78±0,12**	0,0001
45–69	4266	26,60±0,07	5094	30,17±0,08**	9360	28,54±0,06**	0,0001

p* < 0,01, p** < 0,001 статистическая значимость различий возрастных диапазонов по сравнению с возрастом 45–49 лет
p_{м/ж} – достоверность различий между мужчинами и женщинами

Таблица 3

Частота нарушений углеводного обмена у лиц с исходной различной массой тела (Новосибирск, популяционная выборка без СД, n=2787)											
ИМТ кг/м ² исходно 1-й скрининг		Глюкоза (ммоль/л)									
		Нормогликемия (<6,1)				Повышенная глюкоза натощак (6,1–7,0)				Сахарный диабет (≥7,0)	
		1-й скрининг		2-й скрининг		1-й скрининг		2-й скрининг		2-й скрининг	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<25 (n=757)	Мужчины	389	85,7	397	87,4	65	14,3	52	11,5	5	1,1
	Женщины	277	91,4	289	95,4	26	8,6	12	4,0	2	0,7
	Оба пола	666	88,0	686	90,6	91	12,0	64	8,5	7	0,9
p _{м/ж}		0,017		0,0002		0,018		0,0001		0,534	
≥25 и <30 (n1=1083)	Мужчины	346	71,9	397	82,5	135	28,1	66	13,7	18	3,7
	Женщины	507	84,2	530	88,0	95	15,8	65	10,8	7	1,2
	Оба пола	853	78,8	927	85,6	230	21,2	131	12,1	25	2,3
p _{м/ж}		0,000		0,011		0,000		0,143		0,005	
≥30 (n2=947)	Мужчины	144	66,7	157	72,7	72	33,3	39	18,1	20	9,3
	Женщины	530	72,5	594	81,3	201	27,5	106	14,5	31	4,2
	Оба пола	674	71,2	751	79,3	273	28,8	145	15,3	51	5,4
p _{м/ж}		0,096		0,006		0,096		0,203		0,004	

p_{м/ж} – достоверность различий между мужчинами и женщинами

вила 5,4±0,01 ммоль/л, у лиц с ИМТ 25–29,9 кг/м² – 5,6±0,01 ммоль/л, при ≥30 кг/м² – 5,8±0,01 ммоль/л, p<0,0001.

Проведен анализ динамики показателей глюкозы крови натощак на 1-м и 2-м скринингах в зависимости от величин исходных значений ИМТ на 1-м скрининге (табл. 3). При исходном ИМТ < 25 кг/м² на 1-м скрининге нормогликемия натощак (< 6,1 ммоль/л) зарегистрирована у 88% обследованных, через 3 года на 2-м скрининге – у 90,6%, p=0,09. Распространенность гликемии в диапазоне 6,1–7,0 ммоль/л снизилась с 12% на 1-м скрининге до 8,5% на 2-м скрининге, p=0,02. Частота новых случаев СД при исходно нормальном ИМТ за период проспективного наблюдения составила 0,9%. У женщин с ИМТ < 25 кг/м² частота гликемии 6,1–7,0 ммоль/л снизилась на 2-м скрининге на 4,6%. У мужчин такой динамики не выявлено.

Среди мужчин с исходным ИМТ ≥ 30 кг/м² было меньше лиц, которые перешли в группу с нормогликемией, в отличие от женщин. Через 3 года наблюдения у 5,4% обследованных с ожирением диагностирован вновь возникший СД, в мужской выборке в 2 раза чаще, чем у женщин, p=0,004.

По полученным нами данным, в сибирской популяции 45–69 лет при наличии избыточной массы тела и ожирения в разы увеличивается частота впервые возникшего СД2. Так, у лиц с избытком массы тела распространенность впервые возникшего СД2

в 2,5 раза выше, чем в группе с нормальной массой тела. У мужчин и женщин с ожирением частота впервые возникшего СД2 в 6 раз больше, чем в группе с нормальной массой тела (табл. 3). В мужской выборке с ИМТ 25–29,9 кг/м² частота возникшего СД2 выше в 3,4 раза, в группе с ИМТ ≥ 30 кг/м² – в 8,5 раз, чем в группе с нормальной массой тела. У женщин при избытке массы тела частота вновь возникшего СД2 в 1,7 раз выше, у женщин с ожирением – в 6 раз выше, чем в группе ИМТ < 25 кг/м².

Выявлены половые различия распространенности вновь возникшего СД. Среди мужчин и женщин с избыточной массой тела частота 3-летнего развития СД была в 3 раза выше у мужчин, чем у женщин; среди лиц с ожирением новый СД в 2 раза чаще развивается у мужчин, чем у женщин.

С нашими данными сопоставимы результаты, полученные Koh-Banerjee P.: у лиц с ИМТ ≥ 30 кг/м² риск СД повышен примерно в 6–8 раз по сравнению с обследованными, имеющими ИМТ < 23 кг/м² [11] или < 25 кг/м² [19]. В исследовании здоровья медсестер Hu et al. обнаружили, что избыточный вес или ожирение были самыми важными факторами, ассоциированными с СД. Подсчитано, что около 60% лиц с СД имели избыточный вес (ИМТ ≥ 25 кг/м²) [20]. Женщины, имеющие ИМТ 30–34,9 кг/м², имели 20-кратное увеличение риска СД2 по сравнению с группой с ИМТ < 23 кг/м², а в группе с ИМТ ≥ 35 кг/м² и выше – 40-кратное [20].

Выводы

1. По данным скрининга 2003–2005 гг., распространенность ожирения в сибирской популяции в возрасте 45–69 лет высока и составляет 35% (20,7% у мужчин и 47,1% у женщин).
2. Среднепопуляционные значения ИМТ у жителей Новосибирска 45–69 лет составили 28,5 кг/м²: у мужчин – 26,6 и у женщин 30,2 кг/м² (p<0,0001), что является неблагоприятным фактором в отношении риска СД.
3. После 3 лет наблюдения в популяционной группе мужчин и женщин 45–69 лет с избытком массы

тела частота впервые возникшего СД была в 2,5 раза выше, чем в группе с нормальной массой тела, а у лиц с ожирением частота развития СД была в 6 раз выше, чем в выборке с ИМТ ≤25 кг/м².

4. В мужской выборке частота манифестного СД достоверно выше, чем у женщин, как в группе с избыточной массой тела, так и с ожирением.

Проект НАPIEE поддержан грантами фонда Wellcome Trust (WT081081AIA) и Национального Института возраста США (1R01 AG23522-01). Настоящее исследование выполнено за счет Российского научного фонда (проект № 14-45-00030).

Литература

1. Singh GK, Siahpush M, Hiatt RA, Timsina LR. Dramatic Increases in Obesity and Overweight Prevalence and Body Mass Index Among Ethnic-Immigrant and Social Class Groups in the United States, 1976–2008. *Journal of Community Health*. 2010;36(1):94–110. doi: 10.1007/s10900-010-9287-9
2. Романцова Т. И. Эпидемия ожирения: очевидные и вероятные причины // Ожирение и метаболизм. – 2011. – № 1. – С. 5–19. [Romantsova TI. Epidemiya ozhireniya: ochevidnye i veroyatnye prichiny. Obesity and metabolism. 2011;8(1):5–19 (In Russ).] doi: 10.14341/2071-8713-5186
3. Zaninotto P, Head J, Stamatakis E, Wardle H, Mindell J. Trends in obesity among adults in England from 1993 to 2004 by age and social class and projections of prevalence to 2012. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2008;63(2):140–6. doi: 10.1136/jech.2008.077305
4. Berghöfer A, Pischon T, Reinhold T, Apovian CM, Sharma AM, Willich SN. Obesity prevalence from a European perspective: a systematic review. *BMC Public Health*. 2008;8(1):200. doi: 10.1186/1471-2458-8-200
5. Wang Y, Beydoun MA, Liang L, Caballero B, Kumanyika SK. Will All Americans Become Overweight or Obese? Estimating the Progression and Cost of the US Obesity Epidemic. *Obesity*. 2008;16(10):2323–30. doi: 10.1038/oby.2008.351
6. Fernandez ML. The Metabolic Syndrome. *Nutrition Reviews*. 2007;65(6):30–4. doi: 10.1301/nr.2007.jun.S30-S34
7. Eisenmann JC, Katzmarzyk PT, Perusse L, Tremblay A, Després JP, Bouchard C. Aerobic fitness, body mass index, and CVD risk factors among adolescents: the Québec family study. *International Journal of Obesity*. 2005;29(9):1077–83. doi: 10.1038/sj.ijo.0802995
8. Flegal KM. Excess Deaths Associated With Underweight, Overweight, and Obesity. *Jama*. 2005;293(15):1861. doi: 10.1001/jama.293.15.1861
9. Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature*. 2000;404(6778):635–43.
10. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Nelson DE, Engelgau MM, Vinicor F, et al. Diabetes trends in the U.S.: 1990–1998. *Diabetes Care*. 2000;23(9):1278–83. doi: 10.2337/diacare.23.9.1278
11. Koh-Banerjee P, Wang Y, Hu FB, Spiegelman D, Willett WC, Rimm EB. Changes in Body Weight and Body Fat Distribution as Risk Factors for Clinical Diabetes in US Men. *American Journal of Epidemiology*. 2004;159(12):1150–9. doi: 10.1093/aje/kwh167
12. Peasey A, Bobak M, Kubinova R, Malyutina S, Pajak A, Tamosiunas A, et al. *BMC Public Health*. 2006;6(1):255. doi: 10.1186/1471-2458-6-255
13. Larsson SC, Wolk A. *Epidemiology of Obesity and Diabetes from: Contemporary Diabetes: Obesity and Diabetes*. Boston: Humana Press, 2006; 15–36.
14. Кылбанова Е. С. и др. 10-летние тренды показателей массы тела у мужчин и женщин Новосибирска (1985–1995 гг.) // Терапевтический архив. – 2005. – Т. 77. – № 3. – С. 64–67. [Kylbanova ES, Malyutina SK, Nasonova NV, Nikitin YuP. 10-letnie trendy pokazateley massy tela u muzhchin i zhenshchin Novosibirska (1985–1995gg.) Terapevicheskii arkhiv. 2005; 77(3): 64–67. (In Russ)]
15. Бондарева З.Г., Малютина С.К., Никитин К.П., Симонова Г.И., Федорова Е.Л. Ишемическая болезнь сердца в женской популяции г. Новосибирска: Результаты 7-летнего проспективного исследования // Кардиология. – 1998. – Т. 7. – С. 12–15. [Bondareva ZG, Malyutina S.K, Nikitin KP, Simonova GI, Fedorova EL. Ishemicheskaya bolezni' serdtsa v zhenskoy populyatsii g. Novosibirska: Rezul'taty 7-letnego prospektivnogo issledovaniya. Kardiologiya. 1998; (7):12–15. (In Russ)]
16. Кылбанова Е. С. и др. Распространенность избыточной массы тела и ожирения среди пришлового городского населения Якутии // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2006. – Т. 4. – № 1. – С. 5–13. [Kylbanova ES, Malyutina SK, Shcherbakova LV, Simonova GI. Rasprostranennost' izbytochnoy massy tela i ozhireniya sredi prishlogo gorodskogo naseleniya Yakutii. Vestnik NGU 2006; 4(1); 5–12. (In Russ)]
17. Sidorenkov O, Nilssen O, Brenn T, Martiushov S, Arkhipovsky VL, Gribovskiy AM. Prevalence of the metabolic syndrome and its components in Northwest Russia: the Arkhangelsk study. *BMC Public Health*. 2010;10(1):23. doi: 10.1186/1471-2458-10-23
18. World health statistics 2014. [Internet]. World Health Organisation. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112738/1/9789240692671_eng.pdf?ua=1
19. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, et al. Prevalence of Obesity, Diabetes, and Obesity-Related Health Risk Factors, 2001. *Jama*. 2003;289(1). doi: 10.1001/jama.289.1.76
20. Hu G, Lindström J, Valle TT, Eriksson JG, Jousilahti P, Silventoinen K, et al. Physical Activity, Body Mass Index, and Risk of Type 2 Diabetes in Patients With Normal or Impaired Glucose Regulation. *Archives of Internal Medicine*. 2004;164(8):892. doi: 10.1001/archinte.164.8.892

Мустафина Светлана Владимировна

к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории клинко-популяционных и профилактических исследований терапевтических и эндокринных заболеваний, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины»

Малютина Софья Константиновна

д.м.н., профессор, заведующая лабораторией этиопатогенеза и клиники внутренних болезней, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины»

Рымар Оксана Дмитриевна

д.м.н., профессор, заведующая лабораторией клинко-популяционных и профилактических исследований терапевтических и эндокринных заболеваний, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины»

Щербакова Лилия Валерьевна

старший научный сотрудник лаборатории клинко-популяционных и профилактических исследований терапевтических и эндокринных заболеваний, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины»

Bobak Martin

University College London, Professor of Epidemiology

Воевода Михаил Иванович

член-корр. РАН, д.м.н., проф., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины»