

ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВОГО СТАТУСА И РИСК РАЗВИТИЯ ОЖИРЕНИЯ У МУЖЧИН ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА

Н. В. Ефимова 

Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований, г. Ангарск, Россия

Цель исследования: изучить энергетическую ценность рациона, потребление макронутриентов и их влияние на соматометрические параметры у мужчин старшей группы трудоспособного возраста. Проведено анкетирование и физикальное обследование 284 мужчин. Фактическое питание изучали с использованием метода 24-часового воспроизведения питания в компьютерной программе. Все респонденты прошли соматометрическое обследование, включающее длину и массу тела, обхват талии, обхват бедер, расчет индекса массы тела (ИМТ). Деление на группы по уровню физической активности (ФА) представлено следующим образом: низкая ФА (расход энергии $2300 \leq \text{ФА} < 2700$ ккал/сут), средняя ($2700 \leq \text{ФА} < 3100$), повышенная ($3100 \leq \text{ФА} < 4000$). Нормальный уровень ИМТ имели 22,3% обследованных, общее ожирение 31,7%, а абдоминальное — 27,1%. В группе лиц с общим ожирением доля лиц с абдоминальной формой составила — $93,3 \pm 3,7\%$. По средним величинам энергетическая ценность рациона соответствовала норме в $60,3 \pm 2,9\%$, выше потребностей — $21,7 \pm 2,4\%$, ниже — $17,9 \pm 2,3\%$. Риск ожирения у лиц, рацион которых превышает физиологическую норму — $\text{OR}=1,9$ [1,05–3,67], $\chi^2 = 2,7$; $p = 0,05$. У обследованных с $\text{ИМТ} \geq 30$ выше, чем в других группах поступление белков, холестерина, крахмала. В группе с повышенной физической активностью отмечен риск как абдоминального $\text{OR} = 3,6$ [1,5–7,7], $p = 0,005$, так и общего ожирения $\text{OR} = 3,6$ [1,5–7,7], $p = 0,005$. У обследованных с низкой физической активностью повышенный ИМТ выявлен в $47,4 \pm 3,4\%$ случаев, абдоминальное ожирение — $12,3 \pm 5,8\%$. Полученные результаты могут быть полезны для обоснования рекомендаций по питанию организованного трудоспособного населения.

Ключевые слова: пищевой рацион, энергетическая ценность, макронутриенты, общее ожирение, абдоминальное ожирение, риск, мужчины трудоспособного возраста

Вклад авторов: Ефимова Н.В. — сбор материала, статистическая обработка, написание статьи, анализ литературы.

Соблюдение этических стандартов: Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Исследование соответствовало требованиям биомедицинской этики и не подвергало опасности участников.

 **Для корреспонденции:** Ефимова Наталья Васильевна
Иркутская обл, а/я 1170; г. Ангарск, 665827; medecolab@inbox.ru

Статья получена: 15.03.2021 **Статья принята к печати:** 24.03.2021 **Опубликована онлайн:** 29.03.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.003

NUTRITIONAL STATUS AND RISK OF OBESITY IN WORKING-AGE MEN

Efimova NV 

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, Russia

The aim of this study was to estimate the energy content, macronutrient intake and their impact on the somatometric parameters in older working-age men. A total of 284 men included in the study were asked to fill out the questionnaire and underwent a physical examination. Dietary patterns were studied using a 24h recall method. The following measurements were taken: body height and weight, waist and hip circumference. BMI was calculated. The participants were divided into 3 groups by the level of their physical activity (PA): low PA (energy expenditure $2300 \leq \text{PA} < 2700$ kcal/day), moderate PA ($2700 \leq \text{PA} < 3100$), high PA ($3100 \leq \text{PA} < 4000$). Of all study participants, 22.3% had normal BMI, 31.7% were generally obese, and 27.1% had abdominal obesity. Individuals with abdominal obesity made up $93.3 \pm 3.7\%$ of the general obesity group. On average, energy intake was within the reference range for $60.3 \pm 2.9\%$ of the participants, was higher than recommended in $21.7 \pm 2.4\%$ of cases and below the recommended level in $17.9 \pm 2.3\%$ of cases. The risk of obesity for individuals whose dietary energy intake exceeded the recommended levels was $\text{OR}=1.9$ [1.05–3.67], $\chi^2=2.7$; $p=0.05$. The diet of subjects with $\text{BMI} \geq 30$ had higher protein, cholesterol and starch content than in other groups. The high PA group was at risk of abdominal and general obesity ($\text{OR}=3.6$ [1.5–7.7], $p=0.005$ and $\text{OR}=3.6$ [1.5–7.7], $p=0.005$, respectively). In the low PA group, increased BMI was observed in $47.4 \pm 3.4\%$ of the subjects, and $12.3 \pm 5.8\%$ had abdominal obesity. Our findings may be useful for developing nutritional guidelines for the working-age population.

Keywords: diet, energy content, macronutrients, general obesity, abdominal obesity, risk, working-age men

Author contribution: Efimova NV analyzed the literature, collected and analyzed the obtained data, wrote the manuscript.

Compliance with ethical standards: Voluntary informed consent was obtained from all study participants. The study complied with the principles of biomedical ethics and did not pose any danger for its participants.

 **Correspondence should be addressed:** Natalia V. Efimova
Irkutsk region, Angarsk, 665827, PO Box 1170; medecolab@inbox.ru

Received: 15.03.2021 **Accepted:** 24.03.2021 **Published online:** 29.03.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.003

Ожирение и другие неинфекционные заболевания, связанные с питанием, отражают все более серьезные проблемы, характерные для здоровья населения различных стран [1, 2]. Несомненно, в последние несколько десятилетий в РФ произошли глубокие социальные и экономические изменения, которые привели к изменениям в рационе питания и образе жизни [3, 4]. Некоторые из них оказали потенциально положительное влияние, например, увеличение разнообразия продуктов питания, их доступности (фактически, переизбытка энергии и

питательных веществ) и продовольственной безопасности [4–7]. Однако, исходя из мирового опыта, можно ожидать, что эти изменения приведут и к негативным последствиям: неадекватному выбору продуктов питания и несоблюдению принципов здорового питания представителями различных поло-возрастных и социальных групп населения [1, 8]. Различные исследования по проблемам гигиены питания были ранее проведены в России [4, 9–11]. Одним из важных направлений исследований является оценка питания и разработка рекомендаций по его оптимизации

для трудоспособного населения с целью сохранения трудового потенциала в стране [3, 10, 12]. Тем не менее, сохраняется интерес к проблеме современного потребления энергии и макроэлементов, обусловленный разнообразием пищевых предпочтений для отдельных социальных групп, значительной дифференциацией доступности некоторых продуктов в разных регионах страны. Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Продовольственной сельскохозяйственной организацией (ФАО) рекомендованы границы для эталонного диапазона потребления основных нутриентов (PRI) [13, 14], что позволяет сравнить рацион населения РФ с международными стандартами. Цель исследования изучить энергетическую ценность рациона, потребление макронутриентов и их влияние на соматометрические параметры у мужчин старшей группы трудоспособного возраста.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией (Этические принципы медицинских исследований с участием людей) обследование мужчин, постоянно проживающих в южной части Иркутской области. Информированное согласие было предоставлено каждым участником. Первоначальная потенциальная выборка состояла из 374 мужчин, а окончательная — из 284 (в возрасте 40–49 лет — 72 человека, 50–59 лет — 212). Критериями включения были: соответствие по возрасту, постоянное проживание в городской или сельской местности региона, отсутствие хронических заболеваний, определяющих необходимость соблюдения диеты (органов пищеварения, мочевыводящей системы, сахарного диабета), полные ответы на все вопросы анкеты и интервью. Кроме того, после обследования были установлены дополнительные критерии исключения: рацион должен соответствовать рекомендациям предела потребления для мужчин с низкой и средней физической активностью (потребление энергии должно быть в пределах 800–4000 ккал / день; индекс массы тела (ИМТ) > 18,4) [1].

Участники исследования заполняли анкету со сведениями о возрасте, хронических заболеваниях, местах работы и проживания, уровне образования, привычке курения, режиме питания, физической активности в рабочие и выходные дни. Потребление продуктов питания, напитков и питательных веществ изучали с использованием метода 24-часового воспроизведения питания в компьютерной программе (ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии"), а также частотного метода с количественной оценкой потребленных продуктов. В данной работе представлены результаты оценки энергетической ценности рациона (ЭЦ), потребления белков (Б), общих жиров (ОЖ), насыщенных жирных кислот (НЖК), полиненасыщенных жирных кислот

(ПНЖК), n-3 и n-6 жирных кислот, общих углеводов (ОУ), моно- и дисахаров, добавленного сахара.

Все респонденты прошли соматометрическое обследование, включающее длину и массу тела (МТ), обхват талии (ОТ), обхват бедер (ОБ). ИМТ был рассчитан по [13] ($\text{кг}/\text{м}^2$), все индивидуумы были разделены на три категории: нормальная МТ — диапазон ИМТ $\leq 24,9$), избыточная МТ ($25 \leq \text{ИМТ} \leq 29,9$) и ожирение (ИМТ ≥ 30). Кроме того, была выделена группа с обхватом талии более 102 см, что расценивалось как абдоминальное ожирение.

Уровень физической активности (ФА) рассчитывался с учетом затрат на физическую работу в условиях производства и в быту, а также расхода энергии на основной обмен. Деление на группы ориентировано на Методические рекомендации [15] (II–IV группы) и представлено следующим образом: низкая ФА (расход энергии $2170 \leq \text{ФА} < 2618$ ккал/сут), средняя ($2618 \leq \text{ФА} < 2992$), повышенная ($2992 \leq \text{ФА} < 3553$). Оценку адекватности потребления макронутриентов проводили, по рекомендуемым нормам международных [13, 14] и отечественных документов [15].

Статистический анализ данных проведен с использованием автоматизированной программы Statistica.V.10. Соответствие численных рядов параметрическим законам распределения подтверждено с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Результаты по группам представлены в виде средних значений с 95% доверительным интервалом (M (CI)) и стандартных отклонений (Std) для количественных переменных и в виде частот, рассчитанных на 100 осмотренных — для качественных. Сравнение между группами проводилось с помощью t-критерия Стьюдента (с поправкой Бонферрони) для независимых выборок. Критерий хи-квадрат с поправкой Йетса (χ^2) использовался для сравнения пропорций. Зависимости оценивались по коэффициенту корреляции Пирсона. Для подтверждения связи между изучаемыми явлениями и факторами использовали показатель отношения шансов с 95-процентным доверительным интервалом (OR CI). Критериально значимым принят уровень $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные антропометрических исследований в двух возрастных группах представлены в таблице 1. При сравнении параметров отмечены статистически значимые различия только для характеристик, отражающих уровень питания. У обследованных возрастной группы 50–59 лет больше обхват талии 108,4 (106,1–110,7) см, против 102,6 (97,7–107,5) см — в группе 40–49 лет и ИМТ 28,5 (27,9–29,1), против 27,3 (26,6–28,1).

Нормальный уровень ИМТ имели 22,3% обследованных, общее ожирение 31,7%, а абдоминальное — 27,1% (таблица 2).

Таблица 1. Средние антропометрические параметры мужчин в возрасте 40–59 лет

Возрастные группы,		возраст	Обхват талии	Обхват бедер	Длина тела	Масса тела	ИМТ	
40–49 лет (n = 72)	M	45,3	102,6	95,4	176,8	85,5	27,3	
	Std	3	14,1	7,1	5,5	10,6	3,3	
	CI	44,6–46,0	97,7–107,5	92,9–97,9	175,5–178,1	83,1–87,9	26,5–28,1	
50–59 лет (n = 212)	M	55,8	108,4	97,2	175,4	87,8	28,5	
	Std	3	13,2	10	6,3	14,1	4,3	
	CI	55,3–56,3	106,0–110,8	95,4–99,0	174,5–176,3	85,8–89,8	27,9–29,1	
t-критерий (p)			24,6 (0,00)	2,0 (0,037)	1,1 (0,223)	1,7 (0,071)	1,4 (0,149)	2,4 (0,017)

Таблица 2. Распределение обследованных по показателям ИМТ и обхвата талии (%)

Характеристики	40–49 лет		50–59 лет		всего	
	абс	%	абс	%	абс	%
Нормальный ИМТ	18	25	46	21,7	64	22,3
Повышенный ИМТ	36	50	94	44,3	130	45,8
Общее ожирение	18	20,5	72	33,9	90	31,7
Абдоминальное ожирение	15	20,8	62	29,2	77	27,1

При изучении влияния возраста на частоту повышенного ИМТ в исследуемых группах статистически значимых зависимостей не выявлено (при попарном сравнении частоты ИМТ $\leq 24,9$ $\chi^2 = 0,01$, $p = 0,915$; ИМТ ≥ 30 $\chi^2 = 0,96$, $p = 0,327$; при сравнении распределения ИМТ по трем диапазонам $\chi^2 = 1,99$, $p = 0,369$). Частота абдоминального ожирения в изучаемых группах также не имела значимых различий ($\chi^2 = 1,52$, $p = 0,218$). В связи с низкой значимостью возрастного фактора дальнейший анализ проведен без деления по возрасту. Следует отметить, что в группе лиц с общим ожирением доля лиц с абдоминальной формой составила — $93,3 \pm 3,7\%$. Распределение обследованных по обхвату талии в группах с разным ИМТ по критерию χ^2 статистически значимо различаются ($p = 0,000$). Риск абдоминального ожирения в группе мужчин с $25 \leq \text{ИМТ} \leq 29,9$, по сравнению с данными группы с нормальным ИМТ составил 4,4 при 95-процентном CI (1,7–11,5). Для группы с ИМТ ≥ 30 выявлено OR = 7,9 CI (3,1–19,9) относительно лиц с ИМТ $\leq 24,9$, и OR = 1,8 CI (1,4–2,3) относительно лиц, имеющих повышенный уровень ИМТ.

Результаты расчетов суточного рациона представлены в таблице 3 по группам в зависимости от уровня ИМТ.

ИМТ — индекс массы тела; НЖК — насыщенные жирные кислоты; ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты; n-3 ПНЖК — омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты; n-6 ПНЖК омега-6 полиненасыщенные жирные

кислоты; M (CI) — среднее значение с 95% доверительным интервалом; Std — стандартное отклонение.

По средним величинам ЭЦ рациона в $60,3 \pm 2,9$ случаях на 100 обследованных, выше потребностей — $21,7 \pm 2,4\%$, ниже — $17,9 \pm 2,3\%$. Следует отметить, что риск ожирения статистически значимо выше у лиц, рацион которых превышает физиологическую норму ЭЦ OR = 1,9 [1,05–3,67], $\chi^2 = 2,7$; $p = 0,05$. При сравнении поступления нутриентов у представителей рассматриваемых групп выявлены некоторые статистически значимые различия. Так у обследованных с ИМТ ≥ 30 поступление белков было максимальным и составило $90,7$ (87,8–93,5) г/сут., против $86,2$ (82,6–89,7) г/сут. у лиц с нормальным уровнем ИМТ ($p = 0,050$) и $85,1$ (82,9–87,3) г/сут. у лиц с повышенным ИМТ ($p = 0,003$). Кроме того, у обследованных с ИМТ ≥ 30 больше поступление холестерина: $380,9$ (348,3–413,5) мг/сут., против $331,0$ (299,0–362,9) в группе с ИМТ $\leq 24,9$ ($p = 0,033$) и $338,2$ (312,9–363,5) у лиц с $25 \leq \text{ИМТ} \leq 29,9$ ($p = 0,043$). Тенденции к различию выявлены по количеству НЖК: в группах с высоким и повышенным уровнями ИМТ ($40,1$ (38,4–41,7 и $37,9$ (36,3–39,0) г/сут. соответственно, $p = 0,06$). Несмотря на то, что поступление общих углеводов во всех группах не отличалось, у лиц с ИМТ ≥ 30 количество крахмала в рационе было достоверно большим по сравнению с группой ИМТ $\leq 24,9$ ($p = 0,05$),

Таблица 3. Энергетическая и пластическая ценность рациона мужчин 40–59 лет

Показатели	ИМТ $\leq 24,9$		25 \leq ИМТ $\leq 29,9$		ИМТ ≥ 30	
	M (CI)	Std	M(CI)	Std	M(CI)	Std
Энергетическая ценность	2768,3 (2668,6–2768,1)	406,8	2751,2 (2687,1–2815,3)	371,3	2799,9 (2716,5–2883,3)	404,2
Белок г/сут.	86,2 (82,6–89,5)	14,6	85,1 (82,9–87,3)	12,7	90,7 (87,8–93,5)	13,8
Общий жир г/сут.	114,8 (109,5–121,2)	21,9	112,1 (107,7–116,6)	25,8	115,6 (111,0–120,2)	22,1
НЖК, %	39,4 (37,3–41,4)	8,5	37,9 (36,3–39,5)	9,3	40,1 (38,4–41,7)	8,2
ПНЖК, %	24,8 (23,4–25,2)	5,7	24,9 (23,8–26,0)	6,5	25,0 (23,8–26,3)	6
n-6 ПНЖК, %	22,4 (21,2–23,6)	5,2	22,5 (21,5–23,5)	5,8	22,6 (21,5–23,7)	5,5
n-3 ПНЖК, %	3,0 (2,8–4,1)	0,8	2,9 (2,8–3,1)	0,8	3,0 (2,8–3,1)	0,7
Холестерин	331,0 (299,0–362,9)	130,6	338,2 (312,9–363,5)	146,3	380,9 (348,3–413,5)	158
Моно- и дисахара, г/сут.	127,5 (118,7–138,7)	35,8	127,7 (121,0–134,0)	36,4	122,1 (113,6–130,7)	41,2
Добавленный сахар, г/сут.	57,7 (50,4–65,0)	30	60,6 (54,8–66,4)	33,4	50,6 (43,7–57,5)	33,4
Крахмал, г/сут.	193,1 (182,6–204,5)	42,9	195,9 (188,7–203,1)	41,8	206,3 (197,8–214,8)	41,2
Общие углеводы г/сут.	320,6 (305,9–335,8)	59,8	323,6 (314,4–223,8)	53,3	328,5 (316,3–340,7)	59

Примечание: ИМТ — индекс массы тела; НЖК — насыщенные жирные кислоты; ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты; n-3 ПНЖК — омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты; n-6 ПНЖК омега-6 полиненасыщенные жирные кислоты; M (CI) — среднее значение с 95% доверительным интервалом; Std — стандартное отклонение.

Таблица 4. Распределение обследованных по соответствию потребления макронутриентов уровню физической активности (на 100 обследованных)

Соответствие рекомендуемому уровню	Физическая активность	Белки	Жиры	Углеводы
Ниже	низкая (1)	2,8 ± 2,7	2,8 ± 2,7	30,3 ± 8,0
	средняя (2)	15,6 ± 2,9	6,2 ± 1,9	38,7 ± 3,8
	повышенная (3)	60,2 ± 5,4	44,6 ± 5,5	92,6 ± 1,7
Значимость различий		¹⁻² p = 0,001 ¹⁻³ p = 0,000 ²⁻³ p = 0,000	¹⁻² p = 0,305 ¹⁻³ p = 0,000 ²⁻³ p = 0,000	¹⁻² p = 0,344 ¹⁻³ p = 0,000 ²⁻³ p = 0,000
Соответствует	низкая (1)	42,2 ± 8,0	76,8 ± 7,5	60,1 ± 8,5
	средняя (2)	68,7 ± 3,7	68,1 ± 3,7	60,0 ± 3,9
	повышенная (3)	19,3 ± 4,3	21,7 ± 4,5	2,4 ± 1,7
Значимость различий		¹⁻² p = 0,003 ¹⁻³ p = 0,013 ²⁻³ p = 0,000	¹⁻² p = 0,299 ¹⁻³ p = 0,000 ²⁻³ p = 0,000	¹⁻² p = 0,991 ¹⁻³ p = 0,000 ²⁻³ p = 0,000
Выше	низкая (1)	39,4 ± 5,5	30,3 ± 8,0	9,5 ± 5,0
	средняя (2)	15,6 ± 2,9	25,6 ± 3,4	1,2 ± 0,9
	повышенная (3)	20,5 ± 4,4	33,7 ± 5,2	2,4 ± 1,7
Значимость различий		¹⁻² p = 0,000 ¹⁻³ p = 0,008 ²⁻³ p = 0,353	¹⁻² p = 0,550 ¹⁻³ p = 0,761 ²⁻³ p = 0,194	¹⁻² p = 0,103 ¹⁻³ p = 0,181 ²⁻³ p = 0,531

а количество добавленного сахара меньше, чем у лиц группы с $25 \leq \text{ИМТ} \leq 29,9$ ($p = 0,029$).

Установлено, что потребление макронутриентов вне зависимости от ФА у большинства обследованных превышает рекомендуемые в [15] уровни (таблица 4). В группе с повышенной ФА отмечен дефицит потребления белков у 60,2 %, жиров — у 44,6% и углеводов — 92,6%. Вместе с тем в данной группе избыток ЭЦ рациона выявлен у $11,5 \pm 2,5\%$, избыток жиров — у $33,7 \pm 5,2\%$ мужчин. Отметим, что, для группы с низкой ФА — потребление белка превышало рекомендации в $39,4 \pm 5,5$ случаях на 100 обследованных, что в 2 и более раза выше, чем в группах со средней и повышенной ФА. Профицит потребления общих жиров одинаково часто встречается у всех обследованных. В группе со средним уровнем ФА соответствие потребления макронутриентов рекомендуемым нормам отмечено в 68,7% по белкам, 68,1% — по жирам и 60,0% — по углеводам, что приводит к соответствию ЭЦ рациона физиологическим потребностям у $86 \pm 3,6\%$ обследованных.

ОБСУЖДЕНИЕ

Это исследование фокусируется, преимущественно, на изучении потребления макронутриентов в рационе мужчин старшей группы трудоспособного возраста, для того чтобы выявить влияние рациона на риск развития ожирения. В этом отношении исследование представляет особый интерес, так как ожирение наряду с другими неинфекционными алиментарно зависимыми заболеваниями представляют все более серьезные угрозы для здоровья населения. На фоне увеличения энергетической ценности рационов особенно важно рассмотреть распределение макронутриентов и влияние данного фактора на риск развития ожирения. В нашем исследовании ЭЦ рациона у $16,2 \pm 2,1\%$ обследованных превышала рекомендуемые уровни на 7,8–30,1% у лиц с низкой ФА, 0–19,5% — в группе средней ФА, 11,7–34,8% — в группе с повышенной ФА. Подобные явления отмечались в отдельных группах работающего населения других регионов [6, 16, 17]. Исследования, проведенные О.А. Фроловой, Е.П. Бочаровым свидетельствуют, что у мужчин

Татарстана 40–59 лет 1-й группы ФА калорийность рациона в течение дня составила 2510,6 ккал, что выше норматива в данной группе на 19,6%, причем ЭЦ рационов выявлена у 57,1% обследованных. У лиц, входящих по ФА в группу 2-й, средняя ЭЦ соответствовала норме (2286,7 ккал), но в 38,8% калорийность рациона превышала рекомендуемый уровень [6].

В изучаемой нами группе потребление белка, независимо от уровня физической активности или возрастной группы, было выше по сравнению с физиологическими нормами, представленными в методических рекомендациях для I-III групп физической активности [15] (в среднем 88 CI (86–90) г/сут). Относительно ЭЦ рациона доля белка (13,3% ЭЦ) также превышает верхний предел рекомендуемой ВОЗ нормы (0,83 г/кг массы тела для взрослых, что составляет примерно 12% потребления энергии) [13]. Установлено, что 21,3 ± 2,5% обследованных потребляют белок с пищей в пределах выше рекомендуемого диапазона, $48,4 \pm 3,1\%$ — в соответствии с нормой, а в рационе $29,8 \pm 2,8\%$ мужчин выявлен дефицит белка. Однако в условиях избыточной ЭЦ рациона можно, в целом, говорить о повышенном потреблении белка в изучаемой группе. Полученные нами данные отличаются от результатов, представленных при оценке потребления макронутриентов по всем федеральным округам РФ, где отмечено, что уровень потребления белка составил 9,3–11,5% от энергетической ценности рациона [18]. Данные опросов о потреблении пищи показывают, что фактическое среднее потребление белка взрослыми в Европе находится на уровне или чаще выше, чем эталонное потребление и достигает 15% от ЭЦ [19, 20]. В результате клинических исследований показано, что потребление белка выше эталонного не более чем в 2 раза можно считать безопасным для взрослых, хотя и не соответствующим принципам здорового питания. Если ежедневное потребление превышает 45% ЭЦ можно ожидать острых неблагоприятных исходов [20]. Потенциальная проблема, обусловленная постоянным избытком белка в рационе, связана с нарушением функции почек. Другие потенциальные побочные эффекты высокого потребления белка, связаны с чувствительностью к инсулину и толерантностью к глюкозе [21, 22]. С другой

стороны, также постулируется, что высокое потребление белка может способствовать снижению массы тела и ожирения [2].

В настоящее время ВОЗ/ФАО рекомендуют диапазон потребления жиров 20%–35% ЭЦ [23], чтобы обеспечить потребление незаменимых жирных кислот и энергии и способствовать усвоению жирорастворимых витаминов. В нашей работе выявлено, что общее потребление жиров в группе мужчин в возрасте 40–59 лет не соответствует этим рекомендациям (38,4 % ЭЦ, при минимальной величине — 28,1% ЭЦ, максимальной — 47,8% ЭЦ). Превышение указанной верхней границы зарегистрировано у 8,9 ± 1,8% обследованных. Полученные данные близки к результатам оценок Евстратовой В.С. с соавторами [18], показавшими, что во всех округах России превышен уровень потребления общих жиров (33,2–38,8% от ЭЦ рациона). В рационе 30,6 ± 2,9% обследованных содержание жиров выше рекомендуемых норм [15]. Хорошо известно, что избыток жира в рационе способствует развитию ишемической болезни сердца: атеросклероз и тромбоз, кроме того, диеты с высоким содержанием жиров могут снижать или ухудшать чувствительность к инсулину, а также могут быть положительно связаны с повышенным и более высоким сердечно-сосудистым риском [13, 24]. Напротив, более высокое потребление ПНЖК, как сообщается, связано со снижением риска сердечно-сосудистых заболеваний [24]. Рекомендуемый уровень потребления ПНЖК составляет 6–10% ЭЦ. Наши данные показывают, что этот уровень соответствует средней величине в изучаемой группе (7,5% ЭЦ), причем у 91,5 ± 1,8 обследованных. ВОЗ / ФАО рекомендуют максимальное потребление для НЖК 10% ЭЦ [23], что также согласуется с отечественными физиологическими нормами, рекомендованными в [15]. Потребление НЖК в изучаемой нами группе превышало рекомендацию у абсолютного большинства (95,5 ± 1,3%), что является отрицательной тенденцией, которая отмечается в последние годы в ряде работ [6, 17, 19, 25]. У взрослых среднее потребление НЖК в соответствии с Европейским отчетом о состоянии питания [25] колеблется между менее чем 9% и 26% ЭЦ, при этом самые низкие значения в основном наблюдаются в странах Южной Европы. В рационе обследованных нами мужчин *n*-3 ПНЖК составляло 0,9% ЭЦ, причем только у 32,0 ± 2,9% обследованных потребление соответствовало рекомендуемому уровню. ВОЗ / ФАО [23]. При изучении фактического питания трудоспособного населения Самарской области отмечены резкие нарушения соотношений между пищевыми веществами в рационе всех обследуемых групп населения, характеризующихся превышением доли потребления жира (45% от энергетической ценности рациона), в том числе за счет насыщенных жирных кислот и добавленного сахара (13% от калорийности) [17].

Хорошо известно, что углеводы проявляют множество важных физических, химических и физиологических свойств: контроль массы тела, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, кроме того, чтобы судить о качестве диеты, крайне важно различать различные типы углеводов и диетические источники, поскольку основной интерес и беспокойство связаны с содержанием сахаров (натуральных или добавленных) и клетчатки. Эксперты ВОЗ / ФАО [13] рекомендовали нижнюю границу ОУ в рационе на уровне 50% ЭЦ. Среди обследованных нами мужчин среднее количество ОУ соответствует 48,3% ЭЦ, что отличается от данных по округам РФ, свидетельствующим, что доля углеводов в калорийности рациона составила

50,3–56,4% при рекомендуемой норме 50–60% [18]. У 59,3 ± 3,1% обследованных мужчин количество ОУ ниже, величин, рекомендованных при соответствующем уровне ФА.

Одним из критериев адекватности рациона физиологическим потребностям является баланс основных макронутриентов. В рационе обследованных содержание жиров в 30,6 ± 2,9% выше, а у 59,3 ± 3,1% обследованных мужчин — ниже физиологических потребностей при соответствующем уровне ФА. Дисбаланс рациона по основным макронутриентам отмечен у 15,9 ± 2,3% обследованных, несоответствие баланса белков и жиров — у 31,0 ± 2,9%, углеводов и белков — 10,5 ± 1,9%. Чаще всего дисбаланс рациона выявляется в группе с повышенной ФА (в 59,0 ± 5,4% — по преобладанию жиров, — в 13,2 ± 3,7% — углеводов, в 19,3 ± 4,3% — сочетанный вариант). В группах с низкой и средней ФА дисбаланс преимущественно проявляется преобладанием жиров в 21,2 ± 7,1 и 15,9 ± 2,7%, соответственно.

По некоторым данным, с возрастом среди мужчин диапазон ИМТ смещается в сторону значений, свидетельствующих об избыточной массе тела вплоть до ожирения различной степени [2]. При обследовании жителей Татарстана минимальная доля лиц с нормальным ИМТ выявлена в возрастной когорте 50–59 лет — 18,2% [6]. В наших исследованиях 21,7% пациентов имели ИМТ ≤ 24,9, различий при сравнении данных в возрастных группах 40–49 и 50–59 лет не выявлено. При изучении зависимостей между соматометрическими параметрами и поступлением в организм основных нутриентов отмечено, что количество статистически значимых связей в группах с различным ИМТ отличается. Для лиц с ИМТ ≤ 24,9 коэффициенты корреляции составили в парах «ОТ – моно- и дисахара» $r_{xy} = 0,43, p = 0,032$; «ОТ — общие углеводы» $r_{xy} = 0,39, p = 0,040$. В группе 25 ≤ ИМТ ≤ 29,9 ОТ зависел от ЭЦ ($r_{xy} = 0,24, p = 0,044$), поступления белка ($r_{xy} = 0,36, p = 0,002$), общих жиров ($r_{xy} = 0,26, p = 0,033$), НЖК ($r_{xy} = 0,30, p = 0,011$). У пациентов с ИМТ ≥ 30 связей ОТ с показателями рациона значительно меньше: с ЭЦ ($r_{xy} = 0,29, p = 0,036$), белком ($r_{xy} = 0,28, p = 0,041$), общими углеводами ($r_{xy} = 0,27, p = 0,046$). Выявленные особенности ассоциированности изучаемых показателей могут отражать вовлеченность метаболических нарушений в процесс развития ожирения в группе с ИМТ ≥ 30. Кроме того, следует помнить, что существуют три основных компонента избыточного веса и ожирения, которые необходимо учитывать: экологический, генетический и эпигенетический [26].

Связь показателей общего и абдоминального ожирения подтверждаются корреляционными зависимостями между ИМТ и ОТ ($r_{xy} = 0,61, p = 0,001$), ИМТ и ОБ ($r_{xy} = 0,51, p = 0,007$). По современным оценкам экспертов, хронические неинфекционные заболевания, факторами риска которых являются нарушения питания, обуславливают около 46% заболеваемости и 60% смертности, причем особенно высоки риски смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [1, 27]. В изучаемой нами группе среди лиц с абдоминальным ожирением чаще встречались пациенты с повышенным артериальным давлением (RR = 2,6 [1,4–5,1], $p = 0,003$).

Среди лиц со повышенным уровнем ФА отмечен риск как абдоминального OR = 3,6 [1,5–7,7], $p = 0,005$, так и общего ожирения OR = 3,6 [1,5–7,7], $p = 0,005$. Парадоксально, что несмотря на избыточное поступление макроэлементов и энергетической ценности рациона, среди обследованных с низкой ФА нет лиц с общим ожирением, повышенную МТ выявили в 47,4 ± 3,4% случаев,

абдоминальное ожирение — $12,3 \pm 5,8\%$. Возможно, это связано с недостаточной точностью метода оценки фактического питания, базирующегося на сведениях, полученных от респондентов. Подобные неопределенности оценочны отмечены также в работах отечественных [7, 17] и зарубежных исследователей [8, 21, 27, 28]. Ashton, L.M., с соавторами при проведении мета-анализа данных отмечают, что результаты исследований связи параметров качества питания и ожирения зависят от многих факторов, в том числе дизайна эпидемиологического исследования, методов изучения фактического питания и физической активности респондентов, других факторов [8].

Несмотря на некоторые неопределенности полученных данных, актуальная информация о пищевом рационе среди лиц трудоспособного возраста одного из промышленных регионов РФ может явиться ключом к разработке рекомендаций по питанию и стратегий общественного здравоохранения для улучшения качества жизни населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди старшей возрастной группы трудоспособных мужчин Иркутской области наблюдаются значительные отклонения от международных и отечественных рекомендаций по рациональному питанию: профицит энергетической ценности рационов, потребления белков

и жиров. Выявлено, что нормальный уровень ИМТ имели лишь 22,3% обследованных, общее ожирение — 31,7%, абдоминальное — 27,1%. Дисбаланс рациона по основным макронутриентам отмечен у 15,9±2,3% обследованных, несоответствие баланса белков и жиров — у 31,0 ± 2,9%, углеводов и белков — 10,5±1,9%. Дефицит потребления основных макронутриентов чаще всего выявляется в группе с повышенной физической активностью (белков у 60,2%, жиров — у 44,6% и углеводов — 92,6%), однако за счет дисбаланса рациона дефицит энергетической ценности рациона отмечен лишь у 2,5% обследованных. Профицит потребления общих жиров характерен для 25,6–33,7% респондентов. В группе со средним уровнем ФА соответствие потребления макронутриентов рекомендуемым нормам отмечено в 68,7% по белкам, 68,1% — по жирам и 60,0% — по углеводам, что приводит к соответствию ЭЦ рациона физиологическим потребностям у 86 ± 3,6% обследованных.

Выявлены зависимости показателей абдоминального ожирения с энергетической ценностью рационов, величинами потребления общих углеводов и моно- и дисахаров, общих жиров, белка, в меньшей степени выраженные в группе лиц с общим ожирением. Результаты настоящего исследования могут быть полезны для будущего определения и пересмотра рекомендаций по питанию, определения целей в области питания организованного трудоспособного населения.

Литература

- WHO. Obesity and overweight. Fact Sheet. N 311. [Электронный ресурс]: Media Centre. Reviewed May 2014 cited 17 July 2014. URL: <http://www.who.int/mediacentre/fact-sheets/fs311/en/> (дата обращения 01.03.2021).
- Our World in Data. 2018. Adult obesity by region. <https://ourworldindata.org/obesity#adult-obesity> (accessed November 16, 2018) (дата обращения 01.03.2021).
- Могильный М.П., Тутельян В.А. Особенности питания работающего населения. Вопросы питания. 2014; 83 (3): 29.
- Мартинчик А.Н., Батуринов А.К., Кешабянц Э.Э., Пескова Е.В. Гендерные и возрастные особенности и тенденции распространения ожирения среди взрослого населения России в 1994-2012 гг. Вопросы питания. 2015; 84 (3): 50-57.
- Продовольственная безопасность и здоровье населения Восточной Сибири. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Васильевский А.М., Богданова О.Г. Новосибирск; 2014.
- Фролова О.А., Бочаров Е.П. Оценка калорийности рационов питания мужчин Республики Татарстан. Вопросы питания. 2016; 85 (2): 119–120.
- Гогадзе Н.В., Турчинов Д.В., Вильмс Е.А. и др. Гигиеническая оценка питания взрослого населения Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Здоровье населения и среда обитания. 2015; 3 (264): 22–24.
- Ashton, L.M., Morgan, P.J., Hutchesson et al. A systematic review of SNAPO (Smoking, Nutrition, Alcohol, Physical activity and Obesity) randomized controlled trials in young adult men. Preventive Medicine, 2015; 81: 221–231.
- Зайцева Н.В., Тутельян В.А., Шур П.З., Хотимченко С.А., Шевелева С.А. Опыт обоснования гигиенических нормативов безопасности пищевых продуктов с использованием критериев риска здоровью населения. Гигиена и санитария. 2014; 93 (5) : 70–74.
- Кобелькова И.В., Мартинчик А.Н., Кудрявцева К.В., Батуринов А.К. Режим питания в сохранении здоровья работающего населения. Вопросы питания. 2017; 86 (5): 17–21.
- Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Рисник Д.В., Никиток Д.Б., Тутельян В.А. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. состояние проблемы. Вопросы питания. 2017; 86 (4): 113–124.
- Мажаева Т.В., Дубенко С.Э. Оценка пищевого статуса и метаболических нарушений у рабочих промпредприятий Свердловской области. Вопросы питания. 2014; 83 (3): 96.
- WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. In WHO Technical Report Series No. 916; WHO: Geneva, Switzerland, 2013. https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/gsfao_global.pdf (дата обращения 01.03.2021)
- Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids; The National Academies Press: Washington, DC, USA, 2005; 339-421. Available online: <https://www.nap.edu/read/10490/chapter/1> (accessed on 3 June 2017)
- MP 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».
- Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Ханхареев С.С., Богданова О.Г. Особенности фактического питания взрослого населения Республики Бурятия в современных условиях. Вопросы питания. 2018; 87 (3): 30–35.
- Сафонова О.В., Горбачев Д.О., Нурдина М.С. и др. Гигиеническая характеристика фактического питания трудоспособного населения Самарской области. Вопросы питания. 2018; 87 (4): 32–38. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10039.
- Евстратова В.С., Раджабадиев Р.М., Ханферьян Р.А. Структура потребления макронутриентов населением различных регионов Российской Федерации. Вопросы питания. 2018; 87 (2) : 34–38. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10016.
- Ruiz E., Ávila J.M., Valero T. et al. Macronutrient distribution and dietary sources in the spanish population: findings from the ANIBES Study. Nutrients 2016; 8 (3): 177. <https://doi.org/10.3390/nu8030177>
- European Food Safety Authority (EFSA). EFSA Scientific Opinion

- on Dietary Reference Values for protein, EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). *EFSA J.* 2012; 10: 2557.
21. Asghari G., Mirmiran P., Yuzbashian E., Azizi F. A systematic review of diet quality indices in relation to obesity. *Br J Nutr.* 2017; 117 (8): 1055–65.
 22. Larsen T.M., Dalskov S.M., van Baak M. et al. Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *N. Engl. J. Med.* 2010; 363: 2102–2113.
 23. FAO. Fats and Fatty Acids in Human Nutrition: Report of an Expert Consultation. In FAO Food and Nutrition Paper № 91; FAO: Rome, Italy, 2010.
 24. Jakobsen, M.U., O'Reilly E.J., Heitmann B.L. et al. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: A pooled analysis of 11 cohort studies. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009; 89 : 1425–1432.
 25. Elmadsfa I., Meyer A., Nowak V. et al. European Nutrition and Health Report 2009. *Ann. Nutr. Metab.* 2009; 55: 1–40.
 26. Meeks K.P., Henneman A., Venema et al. An epigenome-wide association study in whole blood of measures of adiposity among Ghanaians: The RODAM study. *Clinical Epigenetics.* 2017; 9: 103.
 27. Nyberg S.T., Batty G.D., Pentti J. et al. Obesity and loss of disease-free years owing to major non-communicable diseases: A multicohort study. *Lancet Public Health.* 2018; 3 (10): 490–497.
 28. Wahlqvist M.L. Food structure is critical for optimal health. *Food Funct.* 2016; : 1245–1250.

References

1. WHO. Obesity and overweight. Fact Sheet. N 311. [Электронный ресурс]: Media Centre. Reviewed May 2014 cited 17 July 2014. URL: <http://www.who.int/mediacentre/fact-sheets/fs311/en/> (дата обращения 01.03.2021).
2. Our World in Data. 2018. Adult obesity by region. <https://ourworldindata.org/obesity#adult-obesity> (accessed November 16, 2018) (дата обращения 01.03.2021).
3. Mogil'nyj MP, Tutel'jan VA. Osobennosti pitaniya rabotajushhego naselenija. *Voprosy pitaniya.* 2014; 83 (3): 29. Russian.
4. Martinchik AN, Baturin AK, Keshabjanc JeJe, Peskova EV. Gendernye i vozrastnye osobennosti i tendencii rasprostraneniya ozhireniya sredi vzroslogo naselenija Rossii v 1994–2012 gg. *Voprosy pitaniya.* 2015; 84 (3): 50–57. Russian.
5. Prodovol'stvennaja bezopasnost' i zdorov'e naselenija Vostochnoj Sibiri. Tarmaeva IJu, Efimova NV, Vasilovskij AM, Bogdanova OG. Novosibirsk; 2014. Russian.
6. Frolova OA, Bocharov EP. Ocenka kalorijnosti racionov pitaniya mužchin Respubliki Tatarstan. *Voprosy pitaniya.* 2016; 85 (2): 119–120.
7. Gogadze NV, Turchaninov DV, Vill'ms EA. i dr. Gigienicheskaja ocenka pitaniya vzroslogo naselenija Hanty-Mansijskogo avtonomnogo okruga — Jugry. *Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya.* 2015; 3 (264): 22–24. Russian.
8. Ashton, LM, Morgan, PJ, Hutchesson et al. A systematic review of SNAPO (Smoking, Nutrition, Alcohol, Physical activity and Obesity) randomized controlled trials in young adult men. *Preventive Medicine.* 2015; 81: 221–231.
9. Zajceva NV, Tutel'jan VA, Shur PZ, Hotimchenko SA, Sheveleva SA. Opyt obosnovaniya gigienicheskij normativov bezopasnosti pishhevij produktov s ispol'zovaniem kriteriev riska zdorov'ju naselenija. *Gigiena i sanitarija.* 2014; 93 (5): 70–74. Russian.
10. Kobel'kova IV, Martinchik AN, Kudrjavceva KV, Baturin AK. Rezhim pitaniya v sohraneni zdorov'ja rabotajushhego naselenija. *Voprosy pitaniya.* 2017; 86 (5): 17–21. Russian.
11. Kodencova VM, Vrzhesinskaja OA, Risnik DV, Nikitjuk DB, Tutel'jan VA. Obespechennost' naselenija Rossii mikronutrientami i vozmozhnosti ee korrekcii. sostojanie problemy. *Voprosy pitaniya.* 2017; 86 (4): 113–124. Russian.
12. Mazhaeva TV, Dubenko SJe. Ocenka pishhevogo statusa i metabolicheskij narushenij u rabochij prompredpriyatij Sverdlovskoj oblasti. *Voprosy pitaniya.* 2014; 83 (3): 96. Russian.
13. WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. In WHO Technical Report Series No. 916; WHO: Geneva, Switzerland, 2013. https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/en/gsfao_global.pdf (дата обращения 01.03.2021)
14. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids; The National Academies Press: Washington, DC, USA, 2005; 339–421. Available online: <https://www.nap.edu/read/10490/chapter/1> (accessed on 3 June 2017)
15. MR 2.3.1.2432-08 «Normy fiziologicheskijh potrebnostej v jenergii i pishhevijh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Rossijskoj Federacii». Russian.
16. Tarmaeva IJu, Efimova NV, Hanhareev SS, Bogdanova OG. Osobennosti fakticheskogo pitaniya vzroslogo naselenija Respubliki Burjatija v sovremennyh uslovijah. *Voprosy pitaniya.* 2018; 87 (3): 30–35. Russian.
17. Sazonova OV, Gorbachev DO, Nurdina MS. i dr. Gigienicheskaja karakteristika fakticheskogo pitaniya trudospobnogo naselenija Samarskoj oblasti. *Voprosy pitaniya.* 2018; 87 (4): 32–38. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10039. Russian.
18. Evstratova VS, Radzhabkadiev RM, Hanfer'jan RA. Struktura potrebleniya makronutrientov naseleniem razlichnyh regionov Rossijskoj Federacii. *Voprosy pitaniya.* 2018; 87 (2): 34–38. DOI: 10.24411/0042-8833-2018-10016. Russian.
19. Ruiz E, Ávila JM, Valero T. et al. Macronutrient distribution and dietary sources in the spanish population: findings from the ANIBES Study. *Nutrients* 2016; 8 (3): 177. <https://doi.org/10.3390/nu8030177>
20. European Food Safety Authority (EFSA). EFSA Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein, EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). *EFSA J.* 2012; 10: 2557.
21. Asghari G, Mirmiran P, Yuzbashian E, Azizi F. A systematic review of diet quality indices in relation to obesity. *Br J Nutr.* 2017; 117 (8): 1055–65.
22. Larsen TM, Dalskov SM, van Baak M. et al. Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *N. Engl. J. Med.* 2010; 363: 2102–2113.
23. FAO. Fats and Fatty Acids in Human Nutrition: Report of an Expert Consultation. In FAO Food and Nutrition Paper № 91; FAO: Rome, Italy, 2010.
24. Jakobsen, MU, O'Reilly EJ, Heitmann BL. et al. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: A pooled analysis of 11 cohort studies. *Am. J. Clin. Nutr.* 2009; 89 : 1425–1432.
25. Elmadsfa I, Meyer A, Nowak V. et al. European Nutrition and Health Report 2009. *Ann. Nutr. Metab.* 2009; 55: 1–40.
26. Meeks KP, Henneman A, Venema et al. An epigenome-wide association study in whole blood of measures of adiposity among Ghanaians: The RODAM study. *Clinical Epigenetics.* 2017; 9: 103.
27. Nyberg ST, Batty GD, Pentti J. et al. Obesity and loss of disease-free years owing to major non-communicable diseases: A multicohort study. *Lancet Public Health.* 2018; 3 (10): 490–497.
28. Wahlqvist ML. Food structure is critical for optimal health. *Food Funct.* 2016; 1245–1250.