

Оригинальное исследование / Research article

## **Потребление основных макронутриентов и продуктовых групп питания, связь с риском развития фатальных сердечно-сосудистых событий у лиц с сахарным диабетом 2 типа: проспективное когортное исследование**

**О.Д. Рымар, А.О. Щетинина, С.В. Мустафина, Г.И. Симонова, Л.В. Щербакова, А.К. Кунцевич**

*НИИ терапии и профилактической медицины – филиал ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН 630089, г. Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, 175/1*

### **Резюме**

Цель исследования – изучить связь потребления основных макронутриентов и продуктовых групп питания с риском фатальных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) у лиц с впервые выявленным сахарным диабетом 2 типа (СД2) и информированных о СД2. **Материал и методы.** В анализ включены данные 681 человека (284 мужчины и 397 женщин) с СД2, обследованных в 2003–2005 гг. в рамках проекта НАРПЕЕ. Период наблюдения с 2003–2005 гг. по 31 декабря 2018 г., в среднем  $14,7 \pm 0,7$  года. Развились фатальные сердечно-сосудистые (СС) события у 207 человек (107 мужчин, 100 женщин). Опросник о наличии СД2 включал информацию об осведомленности лиц о наличии СД2 («говорил ли Вам врач о том, что у вас СД2?»). Данные по фактическому питанию включали информацию о потреблении 147 продуктов. Оценка отношения шансов (HR) проведена с использованием регрессии Кокса. **Результаты и их обсуждение.** У мужчин, осведомленных о СД2, риск развития фатального СС события уменьшается при увеличении потребления «всесезонных» фруктов (HR 0,413; 95%-й доверительный интервал (95 % CI) 0,234–0,786) и возрастает при повышении потребления куриных яиц (HR 1,907 95 % CI 1,051–3,437) и алкоголя (HR 1,031; 95 % CI 1,001–1,061). У неосведомленных о СД2 мужчин при увеличении потребления орехов риск развития фатальных СС событий снижается (HR 0,821; 95 % CI 0,679–0,992), при повышении потребления молочных продуктов – возрастает (HR 1,105; 95 % CI 1,000–1,221). У осведомленных о СД2 женщин потребление белого хлеба увеличивает (HR 1,489; 95 % CI 1,105–2,004), а потребление черного хлеба снижает риск наступления нежелательного исхода (HR 0,575; 95 % CI 0,424–0,818). **Заключение.** У мужчин с историей СД2 наиболее значимыми факторами риска оказались недостаточное потребление всесезонных фруктов и избыточное потребление куриных яиц. У женщин с СД2 в повышении риска нежелательного СС исхода имеет значение увеличение потребления белого хлеба, в его снижении – черного хлеба.

**Ключевые слова:** сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистая смерть, макронутриенты, группы продуктов, отношение рисков.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Автор для переписки:** Щетинина А.О., e-mail: ivaninskaya@mail.ru

**Для цитирования:** Рымар О.Д., Щетинина А.О., Мустафина С.В., Симонова Г.И., Щербакова Л.В., Кунцевич А.К. Потребление основных макронутриентов и продуктовых групп питания, связь с риском развития фатальных сердечно-сосудистых событий у лиц с сахарным диабетом 2 типа: проспективное когортное исследование. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2021;41(6):91–100. doi: 10.18699/SSMJ20210611

# Base macronutrients and food groups consumption, associations with the risk of fatal cardiovascular disease development in people with type 2 diabetes: a prospective cohort study

O.D. Rymar, A.O. Shchetinina, S.V. Mustafina, G.I. Simonova, L.V. Shcherbakova, A.K. Kuntsevich

Research Institute of Internal and Preventive Medicine – Branch of the Institute of Cytology and Genetics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences  
630089, Novosibirsk, Boris Bogatkov str., 175/1

## Abstract

**Aim.** To study the relation between the consumption of the main macronutrients and food groups with the risk of fatal outcomes from cardiovascular diseases (CVD) in people with newly diagnosed diabetes and those who are informed about type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Material and methods.** This prospective analysis included 681 people (284 men and 397 women) with T2DM at baseline HAPIEE (Health, Alcohol and Psychosocial factors In Eastern Europe) 2003 (05) – December 31, 2018 and averaged  $14.7 \pm 0.7$  years. There were 207 incident CV mortality during follow-up period (107 men, 100 women). The questionnaire on the presence of T2DM included information on the awareness of individuals about the presence of T2DM (“Did the doctor tell you that you have T2DM?”). The actual nutrition data included information on the consumption of 147 foods. The hazard ratio was estimated using Cox regression. **Results and discussion.** In men who aware of T2DM, the risk of developing a fatal CV event decreases with an increase in the consumption of “all-season” fruits (HR 0.413; 95 % confidence interval (CI) 0.234-0.786) and increases with an increase in the consumption of chicken eggs (HR 1.907 95 % CI 1.051-3.437), and alcohol (HR 1.031; 95 % CI 1.001-1.061). In men who are unaware of T2DM, with an increase in nut consumption, the risk of developing fatal CV events decreases (HR 0.821; 95 % CI 0.679-0.992) and increases with increasing consumption of dairy products (HR 1.105; 95 % CI 1.000-1.221). In women aware of T2DM, consumption of white bread increases the risk (HR 1.489; 95 % CI 1.105-2.004), on the contrary, consumption of black bread reduces the risk of an undesirable outcome (HR 0.575; 95 % CI 0.424-0.818). **Conclusions.** In men who aware of T2DM, the most significant risk factors were the poor all-season fruits intake and excessive chicken eggs consumption. In women with type 2 diabetes, an increase in white bread consumption is of importance to increasing the risk of an undesirable CV outcome, and an increase in black bread consumption counts for reducing the risk.

**Key words:** type 2 diabetes mellitus, cardiovascular death, macronutrients, food groups, hazard ratio.

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interest.

**Correspondence author:** Shchetinina A.O., e-mail: ivaninskaya@mail.ru

**Citation:** Rymar O.D., Shchetinina A.O., Mustafina S.V., Simonova G.I., Shcherbakova L.V., Kuntsevich A.K. Base macronutrients and food groups consumption, associations with the risk of fatal cardiovascular disease development in people with type 2 diabetes: a prospective cohort study. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2021;41(6):91–100. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20210611

## Введение

Хорошо известно, что пациенты с сахарным диабетом 2 типа (СД2) очень неоднородны в отношении их сердечно-сосудистого (СС) события [1]. Правильное питание – важная часть образа жизни и основа лечения людей с диабетом. Идеального процентного соотношения белков, жиров и углеводов в рационе для всех пациентов с СД не существует. Рекомендации формируются на основе анализа актуального образца питания и метаболических целей. Как правило, полезным для снижения массы тела и достижения целевых уровней глюкозы крови у большинства лиц с

диабетом может быть максимальное ограничение жиров (прежде всего животного происхождения) и сахаров; умеренное (в размере половины привычной порции) – продуктов, состоящих преимущественно из сложных углеводов (крахмалов) и белков; неограниченное потребление – продуктов с минимальной калорийностью (в основном богатых водой и клетчаткой овощей). Неоднозначны данные о значении пищевых компонентов в снижении риска фатальных СС событий у лиц с СД2 [2, 3]. В настоящее время связь между потреблением основных макронутриентов и продуктовых групп питания в составе рациона и риском СС

смерти остается неясной и имеет популяционные различия [4, 5].

### Материал и методы

В настоящий анализ включены данные 681 человека (284 мужчины и 397 женщин) 45–69 лет с СД2, обследованных в 2003–2005 гг. в рамках проекта НАPIEE (Health, Alcohol and Psychosocial factors In Eastern Europe) [6]. Период наблюдения длился с 2003–2005 гг. по 31 декабря 2018 г. и составил в среднем  $14,7 \pm 0,7$  года. Фатальные случаи в изучаемой когорте были идентифицированы путем комбинации нескольких источников информации: данные из «Медицинских свидетельств о смерти» за период с 01.02.2003 по 31.12.2018, полученных в Отделе регистрации актов гражданского состояния о смерти по городу Новосибирску, информация о фатальных событиях, полученная при проведении повторных скринингов в 2006–2008 и 2015–2017 гг., и двух почтовых опросов. Причины смерти были установлены в соответствии с кодами МКБ-10, проанализированы все причины смерти класса болезней системы кровообращения (I00-I99). За 15-летний период наблюдения у 207 человек (107 мужчин и 100 женщин) развились фатальные СС события, у 474 человек (177 мужчин и 297 женщин) не развились.

Всем участникам настоящего исследования на базовом скрининге проведено клинико-лабораторное обследование, которое включало проводившийся с помощью стандартных структурированных опросников сбор информации о важнейших факторах СС риска. Опросник о наличии СД2 включал информацию об осведомленности лиц о наличии СД2 («говорил ли Вам врач о том, что у вас СД2?»). При положительном ответе оценивалась получаемая сахароснижающая терапия. СД2 устанавливали на основании информации, полученной от участников исследования, указавших на наличие у них СД2, а также лиц без истории СД2, у которых впервые на базовом скрининге определен уровень глюкозы в плазме крови натощак  $\geq 7,0$  ммоль/л (критерии Американской диабетической ассоциации, 1998 г.).

Для оценки фактического питания использовали адаптированный опросник по определению частоты потребления пищевых продуктов (Food Frequency Questionnaire) [7]. В анкету были включены 147 продуктов. Питание оценивали за предшествующие 3 месяца при ответе на 9 вопросов по частоте потребления порции определенного продукта – от «никогда или реже одного раза в месяц» до «до шести и более раз». Опрос проводил подготовленный интервьюер. В настоящий анализ включены следующие группы продуктов:

фрукты + ягоды, всесезонные фрукты (8 позиций), овощи, бобовые, все виды орехов, сладости, молочные продукты, мясные продукты, рыба, яйца куриные, жиры, масла, белый хлеб, черный хлеб. С использованием специально построенной программы для ЭВМ и таблиц химического состава пищевых веществ [8, 9] получена информация о содержании основных нутриентов (г/день, %) в суточных рационах питания от общей энергоценности (ЭЦ), рассчитан средний уровень потребления (г/день) основных продуктовых групп.

Проверка нормальности распределения количественных признаков проводилась с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Полученные результаты представлены для номинальных данных как абсолютные и относительные величины ( $n$ , %), для количественных – как  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее арифметическое значение,  $SD$  – стандартное отклонение. Статистическую значимость различий средних показателей оценивали с помощью критерия Стьюдента ( $t$ ), различия рассматривали как достоверные при  $p < 0,05$ . Для оценки связи факторов риска и их комбинаций с риском фатальных СС исходов использовали методы многофакторных моделей пропорциональных рисков (регрессия Кокса). В модели включались непрерывные и категориальные переменные.

### Результаты

Все пациенты были разделены на две группы: осведомленных на момент базового обследования о наличии у них СД2 ( $n = 250$ ) и неосведомленных о наличии у них данного заболевания (диагноз СД2 выставлен впервые;  $n = 431$ ); фатальные СС события развились соответственно в 87 и 120 случаях (рисунок).

Оценка потребления основных макронутриентов и продуктовых групп (табл. 1, 2) выявила различия в структуре питания обследованных в зависимости от осведомленности о наличии у них СД2: как у мужчин, так и у женщин с впервые выявленным диабетом имели место более высокая величина ЭЦ, гликемического индекса (ГИ) и гликемической нагрузки (ГН) рациона питания, большее потребление (при учете возраста, индекса массы тела (ИМТ) и ЭЦ) общих углеводов, сахаров, сложных углеводов, меньшее потребление белков, общих жиров, насыщенных жирных кислот (НЖК), пищевых волокон (ПВ), натрия. Различий в содержании мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК), полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) и холестерина (ХС) в пище не обнаружено. Не осведомленные о СД2 мужчины по сравнению с осведомленными меньше потребляли всесезонных фруктов, зерновых, черного хлеба и молочных продуктов, боль-



Частота фатальных СС исходов за 15-летний период у осведомленных и неосведомленных о СД2 мужчин и женщин

Frequency of fatal CV outcomes over a 15-year period in men and women informed and uninformed about T2DM

ше – белого хлеба, женщины – меньше зерновых, бобовых, черного хлеба, молочных продуктов и больше – белого хлеба и сладостей.

При сравнении ЭЦ, содержания основных нутриентов в суточной ЭЦ рационов питания (%), потребления продуктовых групп установлено, что у мужчин, как осведомленных, так и с впервые выявленным СД2, по сравнению с женщинами определены более высокие величины ЭЦ рациона питания (см. табл. 1,  $p < 0,001$ ) и доля потребления сложных углеводов (осведомленные мужчины –  $18,42 \pm 6,02$  %, осведомленные женщины –  $15,90 \pm 6,59$  %,  $p = 0,004$ ; мужчины с впервые выявленным СД2 –  $21,11 \pm 5,75$  %, женщины с впервые выявленным СД2 –  $18,80 \pm 5,97$  %,  $p < 0,001$ ), меньшая доля потребления ПНЖК (соответственно  $11,40 \pm 4,30$  и  $12,81 \pm 3,96$  %,  $p = 0,014$ ;  $10,00 \pm 4,32$  и  $11,62 \pm 3,00$  %,  $p < 0,001$ ), сахаров (соответственно  $15,30 \pm 4,30$  и  $18,71 \pm 3,96$  %,  $p < 0,001$ ;  $18,21 \pm 5,76$  и  $21,70 \pm 4,48$  %,  $p < 0,001$ ). Мужчины больше, чем женщины, потребляли белого хлеба (см. табл. 1,  $p < 0,001$ ), мясных продуктов ( $p < 0,001$ ), яиц ( $p < 0,001$ ), женщины – бобовых (как осведомленные,  $p = 0,010$ , так и неосведомленные,  $p = 0,005$ ). Доля потребления общих жиров у мужчин с впервые выявленным СД2 ниже, чем у женщин (соответственно  $43,12 \pm 3,44$  и  $44,51 \pm 5,28$  %,  $p = 0,021$ ). Осведомленные о наличии у них СД2 женщины больше, чем мужчины, потребляли всевозможных фруктов (табл. 2).

При проведении сравнительного анализа данных потребления основных макроэлементов и продуктовых групп на базовом обследовании у лиц с историей СД2, у которых развились и не развились фатальные СС события за 15-летний период наблюдения, обнаружено, что в рационе питания мужчин с фатальными СС исходами было больше ХЛС и яиц (соответственно  $471,78 \pm 133,28$  и  $367,79 \pm 133,18$  г/день,  $p = 0,001$ ;  $27,91 \pm 18,77$  и  $14,45 \pm 18,75$  г/день,  $p = 0,003$ ), меньше – всевозможных фруктов и орехов (соответственно  $66,78 \pm 74,45$  и  $112,04 \pm 74,43$  г/день,  $p = 0,050$ ;  $2,21 \pm 8,91$  и  $6,38 \pm 8,90$  г/день,  $p = 0,005$ ). Женщины с историей СД2 с фатальным исходом по сравнению с группой, в которой не произошли фатальные СС события, потребляли больше белого и меньше черного хлеба (соответственно  $46,10 \pm 44,54$  и  $29,15 \pm 43,36$  г/день,  $p = 0,024$ ;  $45,98 \pm 46,67$  и  $64,46 \pm 45,44$  г/день,  $p = 0,019$ ). Неосведомленные о СД2 женщины, у которых развились фатальные СС события, по сравнению с женщинами без фатального исхода потребляли больше сложных углеводов (соответственно  $100,62 \pm 28,99$  и  $111,05 \pm 30,31$  г/день,  $p = 0,042$ ), имели больший ГИ (соответственно  $52,13 \pm 3,83$  и  $53,50 \pm 4,00$ ,  $p = 0,043$ ).

С применением многофакторного регрессионного анализа Кокса проведен расчет отношения шансов (HR) сердечно-сосудистой смерти при увеличении на 1 SD потребления изучаемых групп продуктов у осведомленных и неосведомленных

**Таблица 1.** Содержание основных макронутриентов питания у лиц, информированных о наличии у них СД2 (осведомленные) и с впервые установленным диабетом (неосведомленные)

**Table 1.** Main macronutrient content in diet of persons informed about the presence of T2DM and with newly diagnosed T2DM

Основные нутриенты питания (г/день)	С	Мужчины		p	Женщины		p
		осведомленные, n = 74	неосведомленные, n = 207		осведомленные, n = 174	неосведомленные, n = 223	
ЭЦ, ккал/день	1	2408 ± 713	2798 ± 818	< 0,001	2017 ± 551	2373 ± 654	< 0,001
	3	2431 ± 783	2789 ± 777	0,001	2024 ± 607	2367 ± 612	< 0,001
	1	100,82 ± 30,71	103,61 ± 30,82	0,504	83,17 ± 24,26	89,43 ± 28,49	0,021
Белки	2	110,85 ± 14,90	100,02 ± 14,72	< 0,001	90,83 ± 13,35	83,45 ± 13,27	< 0,001
	1	121,49 ± 40,63	133,16 ± 44,21	0,048	103,51 ± 33,08	118,20 ± 38,61	< 0,001
Общие жиры	2	135,69 ± 19,18	128,08 ± 18,96	0,004	114,20 ± 15,75	109,86 ± 15,67	0,008
	1	39,65 ± 14,96	43,87 ± 15,77	0,046	32,25 ± 11,31	37,48 ± 13,98	< 0,001
НЖК	2	44,46 ± 8,26	42,15 ± 8,17	0,041	35,97 ± 5,99	34,58 ± 5,96	0,024
	1	41,94 ± 15,69	46,52 ± 17,10	0,044	33,71 ± 12,28	39,56 ± 14,77	< 0,001
МНЖК	2	47,09 ± 9,20	44,68 ± 9,09	0,056	37,61 ± 6,84	36,54 ± 6,81	0,132
	1	27,84 ± 11,32	29,16 ± 12,37	0,422	27,35 ± 11,35	29,44 ± 11,24	0,068
ПНЖК	2	30,31 ± 10,23	28,27 ± 10,13	0,146	29,29 ± 9,76	27,92 ± 9,70	0,173
	1	414,16 ± 180,14	453,16 ± 224,51	0,179	288,75 ± 114,99	347,71 ± 157,80	< 0,001
ХС, мг/день	2	458,79 ± 182,92	437,20 ± 180,70	0,388	319,55 ± 107,23	323,67 ± 106,60	0,709
	1	195,24 ± 69,76	265,83 ± 86,31	< 0,001	169,70 ± 62,10	229,16 ± 69,56	< 0,001
Общие углеводы	2	220,63 ± 43,43	256,75 ± 42,87	< 0,001	187,30 ± 38,12	215,44 ± 37,90	< 0,001
	1	92,31 ± 38,87	126,90 ± 45,44	< 0,001	93,55 ± 35,52	126,39 ± 46,95	< 0,001
Сахара	2	103,10 ± 31,42	123,05 ± 31,94	< 0,001	104,26 ± 27,57	118,04 ± 27,47	< 0,001
	1	102,93 ± 45,53	138,92 ± 55,21	< 0,001	76,15 ± 38,43	102,77 ± 36,37	< 0,001
Сложные углеводы	2	117,53 ± 35,09	133,71 ± 34,67	0,001	83,04 ± 30,34	97,40 ± 30,16	< 0,001
	1	22,88 ± 8,72	23,08 ± 8,31	0,856	22,34 ± 7,45	23,35 ± 10,08	0,268
ПВ	2	24,83 ± 6,60	22,39 ± 6,53	0,007	24,12 ± 7,40	21,97 ± 7,36	0,005
	1	51,52 ± 4,32	54,85 ± 3,38	< 0,001	48,93 ± 4,48	52,42 ± 3,88	< 0,001
ГИ, единиц	2	51,47 ± 3,70	54,87 ± 3,68	< 0,001	48,92 ± 4,18	52,42 ± 4,16	< 0,001
	1	102,06 ± 39,52	146,83 ± 48,80	< 0,001	84,88 ± 35,54	121,35 ± 38,02	< 0,001
ГН, единиц	2	115,74 ± 27,78	141,93 ± 27,48	< 0,001	93,86 ± 24,00	114,34 ± 23,89	< 0,001
	1	5,04 ± 1,70	5,48 ± 1,82	0,071	4,12 ± 1,25	4,53 ± 1,39	0,003
Натрий	2	5,59 ± 0,95	5,28 ± 0,93	0,016	4,49 ± 0,70	4,24 ± 0,70	0,001

**Примечание.** С – стандартизация; 1 – без стандартизации, 2 – при учете влияющих факторов (возраст, ЭЦ питания и ИМТ), 3 – при учете возраста и ИМТ.

**Таблица 2.** Потребление основных групп продуктов питания лицами, информированными о наличии у них СД2 (осведомленные) и с впервые установленным диабетом (неосведомленные) (базовый скрининг НАРПЕЕ)

**Table 2.** Consumption of the main food groups (g/day) by persons informed about the presence of T2DM and with newly diagnosed T2DM (baseline screening NAPEE)

Основные продуктовые группы, г/день	Мужчины			Женщины		
	осведомленные, n = 74	неосведомленные, n = 207	p	осведомленные, n = 174	неосведомленные, n = 223	p
«Всесезонные» фрукты	98,52 ± 75,08	73,75 ± 74,25	0,016	113,93 ± 89,95	103,99 ± 89,58	0,285
Овощи	283,16 ± 137,00	254,37 ± 135,41	0,125	311,32 ± 177,40	280,19 ± 176,32	0,089
Зерновые	89,84 ± 49,79	75,72 ± 49,21	0,038	93,05 ± 58,04	72,25 ± 57,63	0,001
Бобовые	12,10 ± 10,75	10,11 ± 10,65	0,175	15,46 ± 13,45	12,68 ± 13,40	0,046
Орехи	5,40 ± 10,72	4,09 ± 10,64	0,371	4,48 ± 7,25	3,72 ± 7,26	0,312
Белый хлеб	66,65 ± 52,37	87,95 ± 51,80	0,003	37,76 ± 47,48	59,76 ± 47,33	< 0,001
Черный хлеб	61,32 ± 47,04	37,45 ± 46,48	< 0,001	59,93 ± 43,39	35,35 ± 42,85	< 0,001
Сладости	58,64 ± 56,42	101,69 ± 55,69	< 0,001	59,32 ± 48,80	88,31 ± 48,52	< 0,001
Мясные продукты	233,17 ± 77,92	207,99 ± 77,03	0,019	168,50 ± 58,95	160,66 ± 58,67	0,197
Рыба	44,20 ± 28,77	39,57 ± 28,35	0,268	41,68 ± 25,46	36,83 ± 25,23	0,064
Яйца	22,35 ± 25,54	22,31 ± 25,18	0,991	11,62 ± 13,85	13,53 ± 13,74	0,180
Молочные продукты	158,23 ± 127,97	118,83 ± 126,49	0,025	159,21 ± 107,37	113,33 ± 106,75	< 0,001
Молоко	165,53 ± 199,26	120,58 ± 196,85	0,099	111,45 ± 133,09	88,01 ± 132,43	0,088
Жиры, масло	35,29 ± 17,20	34,87 ± 16,99	0,857	34,37 ± 14,51	34,05 ± 14,48	0,830

**Примечание.** Стандартизация по ЭЦ, ИМТ и возрасту.

о наличии у них СД2 лиц. Обнаружена линейная связь с логарифмом функции риска (табл. 3): среди мужчин, осведомленных о СД2, риск развития фатального СС события снижается при возрастании потребления «всесезонных» фруктов и повышается при увеличении потребления куриных яиц и алкоголя; у неосведомленных о СД2 мужчин при повышении потребления орехов риск развития фатальных СС событий уменьшается, при увеличении потребления молочных продуктов – возрастает; у осведомленных о СД2 женщин потребление белого хлеба увеличивает риск наступления неблагоприятного исхода, а черного хлеба – снижает.

### Обсуждение

По данным настоящего анализа, у мужчин и женщин независимо от информированности о наличии СД2 фактическое питание было несба-

лансированным, с увеличением доли жиров и снижением содержания углеводов: калорийность рациона обеспечивается белками на 13,5–15 %, общими углеводами – на 34–40 %, общими жирами – на 43–46 %. Лица, которые не знали, что имеют повышенный уровень глюкозы, больше потребляли общих углеводов, сахаров, сложных углеводов и меньше ПВ, натрия, белков, общих жиров, НЖК, чем обследованные с историей СД2. Значимого различия в потреблении МНЖК, ПНЖК и ХЛС пищи не наблюдалось. Можно отметить, что лица с историей СД2 были ближе к рекомендуемому потреблению нутриентов, чем обследованные с впервые выявленным нарушением углеводного обмена, хотя их питание также не в полном объеме отвечает рекомендациям. В обзоре данных по питанию лиц с диабетом и населения Норвегии в целом (средний возраст 63

**Таблица 3.** Результаты многофакторного регрессионного анализа Кокса оценки связи потребления продуктов питания (увеличение на 1 SD) с риском фатального исхода от ССЗ у лиц, информированных о наличии у них СД2 (осведомленные) и с впервые установленным диабетом (неосведомленные), HR (95 % CI)

**Table 3.** Results of multivariate Cox regression analysis for assessing the relationship of food consumption (increase by 1 SD) with the risk of fatal outcome from CVD in persons informed about the presence of T2DM and with newly diagnosed T2DM, HR (95 % CI)

Основные продуктовые группы	Мужчины		Женщины	
	осведомленные, n = 74	неосведомленные, n = 207	осведомленные, n = 174	неосведомленные, n = 223
«Всесезонные» фрукты	<b>0,413 (0,234–0,786)</b>	0,852 (0,618–1,172)	0,852 (0,670–1,173)	0,786 (0,570–1,173)
Овощи	0,923 (0,670–1,173)	1,000 (0,852–1,173)	0,923 (0,786–1,083)	0,923 (0,726–1,083)
Зерновые	0,951 (0,575–1,645)	1,051 (0,818–1,349)	1,000 (0,778–1,283)	0,905 (0,605–1,283)
Бобовые	0,923 (0,638–1,344)	1,207 (0,904–1,629)	1,030 (0,842–1,255)	0,760 (0,533–1,094)
Орехи	0,799 (0,616–1,038)	<b>0,821 (0,679–0,992)</b>	0,945 (0,841–1,063)	0,920 (0,787–1,075)
Белый хлеб	0,951 (0,636–1,349)	1,105 (0,861–1,417)	<b>1,489 (1,105–2,004)</b>	1,221 (0,905–1,645)
Черный хлеб	1,000 (0,669–1,489)	1,105 (0,861–1,489)	<b>0,575 (0,424–0,818)</b>	0,861 (0,575–1,283)
Сладости	0,951 (0,990–1,009)	1,051 (0,997–1,005)	1,000 (0,995–1,006)	1,105 (0,996–1,009)
Мясные продукты	0,852 (0,993–1,004)	0,852 (0,995–1,001)	0,725 (0,991–1,001)	0,852 (0,992–1,003)
Рыба	1,270 (0,740–2,160)	0,887 (0,675–1,197)	1,094 (0,740–1,610)	0,860 (0,562–1,348)
Яйца	<b>1,907 (1,051–3,437)</b>	1,417 (0,905–2,211)	1,815 (0,403–7,823)	1,816 (0,778–4,176)
Молочные продукты	1,051 (0,905–1,161)	<b>1,105 (1,000–1,221)</b>	1,000 (0,905–1,161)	0,951 (0,818–1,161)
Молоко	1,000 (0,923–1,173)	1,000 (0,923–1,083)	1,000 (0,852–1,173)	1,083 (0,852–1,271)
Жиры, масло	1,078 (0,738–1,604)	1,046 (0,847–1,299)	1,307 (0,942–1,801)	1,094 (0,761–1,558)
Натрий (на 1 г/день)	1,177 (0,793–1,749)	1,063 (0,816–1,384)	0,732 (0,463–1,155)	0,892 (0,558–1,426)
Алкоголя/прием	<b>1,031 (1,001–1,061)</b>	0,994 (0,979–1,009)	0,781 (0,479–1,274)	0,940 (0,688–1,284)

**Примечание.** 95 % CI – 95%-й доверительный интервал; стандартизация по возрасту, ИМТ, ЭЦ, уровню образования, семейному положению, курению, наличию артериальной гипертензии, физической активности; полужирным шрифтом выделены статистически значимые изменения HR.

года) отмечено, что, как и в нашем исследовании, лица с СД2 углеводов потребляют меньше, а белков и жиров – больше, их набор продуктов был более здоровым [10].

В предыдущих исследованиях, посвященных изучению связи потребления жиров и белков со смертностью, получены противоречивые результаты. Учеными Великобритании установлено, что увеличение потребления женщинами насыщенных жиров на 100 г в неделю повышало риск смерти от ИБС (HR 1,40, 95 % CI 1,09–1,79,  $p = 0,019$ ) [11]. Напротив, в испанском исследовании PREvención con DIeta MEDiterránea (PREDIMED) с включением 7038 участников с высоким риском ССЗ и 6-летним периодом наблюдения показана обратная зависимость между общим потреблением жиров и общей смертностью и смертностью от ССЗ [4]. В настоящем исследовании содержание ХС в пище лиц обоего пола с историей СД2 и с впервые выявленным СД2 было выше нормы, как и у лиц, у которых в последующие годы развились фатальные СС события. Ряд рекомендаций по здоровому питанию не регламентирует потребление ХС, в других оно ограничено до 300 мг/день [12]. По данным литературы, влияние пищевого ХС на уровень ХС плазмы крови слабее, чем рацион питания с жирными кислотами. При следовании рекомендациям по снижению потребления НЖК это, как правило, приводит к сокращению потребления пищевого ХС.

Результаты настоящего анализа свидетельствуют, что у мужчин с СД2 риск СС смерти связан с увеличением потребления ХС с пищей (HR = 1,002, 95 % CI 1,001–1,002), у женщин – снижается при увеличении потребления ПВ (HR = 0,961, 95 % CI 0,931–0,993). N.J. Koo et al. представили результаты проспективного когортного исследования среди 6192 человек с подтвержденным СД2 (средний возраст 57,4 года, средняя продолжительность СД2 4,4 года исходно) из Европейского проспективного исследования рака и питания (EPIC). Его целью было выяснить, связаны ли потребление ПВ, качество и количество углеводов с риском смерти от всех причин и от ССЗ в большой европейской когорте мужчин и женщин с подтвержденным СД. Потребление нутриентов оценивалось на исходном уровне (1992–2000 гг.) с помощью утвержденных диетических вопросников. Проведен анализ пропорциональных рисков Кокса. В течение среднего периода наблюдения 9,2 года была зарегистрирована 791 смерть, в том числе 306 – от ССЗ. Потребление ПВ снижало риск смерти от всех причин (HR [95 % CI]: 0,83 [0,75–0,91]) и от ССЗ (0,76, 0,64–0,89). Не наблюдалось значимых ассоциаций для ГН, ГИ, углеводов, сахара

или крахмала. ГН (1,42 [1,07–1,88]), потребление углеводов (1,67 [1,18–2,37]) и сахаров (1,53 [1,12–2,09]) повышают риск смерти от всех причин у лиц с нормальной, но не избыточной массой тела ( $p \leq 0,04$ ). Авторы исследования заключают, что увеличение потребления клетчатки связано со снижением риска смертности, а высокая ГН, повышение потребления углеводов и сахара увеличивают риск смерти от всех причин у людей с СД2 с нормальной массой тела [13].

У осведомленных о СД2 мужчин потребление куриных яиц увеличивает, а всесезонных фруктов – уменьшает фатальный СС риск. У мужчин с впервые выявленным СД2 риск снижается при повышении потребления орехов и возрастает при увеличении потребления молочных продуктов. У женщин, осведомленных о СД2, увеличение потребления черного хлеба снижает, а белого – повышает риск смерти от ССЗ. Полученные нами данные соответствуют результатам ряда популяционных исследований. Наличие связи потребления яиц с риском смерти от всех причин подтверждают результаты проспективного когортного исследования в США (21327 участников, 40–86 лет), в котором при сравнении максимального квинтиля потребления ( $\geq 7$  яиц/нед.) с контролем ( $< 1$  яйцо/нед.) у лиц с СД2 риск увеличился (2,01 [1,26–3,20]) [14]. В другом исследовании жителей США (29615 участников) при более высоком потреблении яиц риск смерти от всех причин возрастал на 8 % (1,08 [1,04–1,11]) [15].

В статье G. Liu et al. приведен проспективный анализ, в который вошли 16217 мужчин и женщин с ранее или впервые выявленным СД2. Зарегистрировано 3336 случаев ССЗ и 5682 – смерти. Риски для участников, которые потребляли 5 или более порций орехов в неделю (1 порция = 28 г), по сравнению с теми, кто потреблял менее одной порции в месяц, были меньше: 0,83 [0,71–0,98] для общей заболеваемости ССЗ, 0,80 [0,67–0,96] для заболеваемости ИБС, 0,66 [0,52–0,84] для смертности от ССЗ и 0,69 [0,61–0,77] для смертности от всех причин. При этом более высокое потребление лесных орехов было связано с уменьшением риска ССЗ, ИБС и смертности от ССЗ, рака и всех причин, а арахиса – только с более низкой смертностью от всех причин ( $p < 0,001$ ). Кроме того, по сравнению с участниками, которые не изменили потребление орехов, лица, увеличившие содержание орехов в рационе после установки диагноза диабета, имели более низкий риск ССЗ, ИБС и смертности от ССЗ на 11, 15 и 25 % соответственно. Зависимости сохранялись при анализе подгрупп, стратифицированных по полу, ИМТ, статусу курения, продолжительности СД2. Авторы заключают, что более высокое

потребление орехов, особенно лесных, связано с более низкой частотой ССЗ и смертности среди лиц с диабетом. В настоящее время механизм позитивных эффектов потребления орехов у лиц с СД2 не ясен. Частично их можно объяснить уникальным питательным составом орехов, включая НЖК, ПВ, витамины (токоферолы, фолаты), минералы (кальций, калий, магний) и фитохимические вещества (флавоноиды и фитостерины) [16]. Метаанализ 15 исследований показал снижение риска смерти от всех причин на 20 % при потреблении орехов (0,81 [0,77–0,85]), в том числе лесных (0,80 [0,74–0,86]) и арахиса (0,85 [0,82–0,89]), что свидетельствует о пользе увеличения доли этих продуктов в рационе питания [15].

Позитивное влияние потребления фруктов и овощей подтверждают данные ряда метаанализов. Так, анализ 15 проспективных исследований показал, что увеличение содержания фруктов и овощей в рационе питания связано со снижением смертности от всех причин на 10 % (0,90 [0,87–0,93]) [17]; установлено снижение риска смерти от ССЗ при повышенном потреблении лицами с СД2 бобовых (10449 участников) (0,72 [0,60–0,88]) и фруктов (0,90 [0,81–0,99]), но не овощей (0,85 [0,85–1,07]) [18].

### Заключение

Результаты настоящего исследования и данные литературы свидетельствуют о роли потребления отдельных продуктовых групп питания как «нетрадиционного» фактора развития фатального СС события у лиц с СД2 при учете таких показателей, как возраст, ИМТ, ЭЦ, курение, уровень образования, семейное положение, артериальная гипертензия. У мужчин с историей СД2, в отличие от лиц с впервые выявленным СД2, наиболее значимыми факторами риска оказались недостаточное потребление всепогодных фруктов и избыточное потребление куриных яиц. У женщин с СД2 в увеличении риска нежелательного СС исхода имеет значение увеличение потребления белого хлеба и в снижении риска – увеличение потребления черного хлеба.

### Список литературы / References

1. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., Викулова О.К., Галстян Г.Р., Кураева Т.Л., Петеркова В.А., Смирнова О.М., Старостина Е.Г., Суркова Е.В., ... Шестакова Е.А. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. 9-й выпуск. *Сax. диабет.* 2019;22(1S1):1–144. doi: 10.14341/DM221S1

Dedov I.I., Shestakova M.V., Mayorov A.Yu., Vikulova O.K., Galstyan G.R., Kuraeva T.L., Peterko-

va V.A., Smirnova O.M., Starostina E.G., Surkova E.V., ... Shestakova E.A. Standards of specialized diabetes care. 9th edition. *Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus.* 2019;22(1S1):1–144. [In Russian]. doi: 10.14341/DM221S1

2. Jiao J., Liu G., Shin H.J., Frank B.H., Rimm E.B., Rexrode K.M., Manson J.E., Zong G., Sun Q. Dietary fats and mortality among patients with type 2 diabetes: analysis in two population based cohort studies. *BMJ.* 2019;366:l4009–l4009. doi: 10.1136/bmj.l4009

3. Nöthlings U., Schulze M.B., Weikert C., Boeing H., van der Schouw Y.T., Bamia C., Benetou V., Lagiou P., Krogh V., Beulens J.W.J., ... Trichopoulos A. Intake of vegetables, legumes, and fruit, and risk for all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in a European diabetic population. *J. Nutr.* 2008;138(4):775–781. doi: 10.1093/jn/138.4.775

4. Guasch-Ferré M., Babio N., Martínez-González M.A., Corella D., Ros E., Martín-Peláez S., Estruch R., Arós F., Gómez-Gracia E., Fiol M., Santos-Lozano J.M., Serra-Majem L., Bulló M., Toledo E., Barragán R., Fitó M., Gea A., Salas-Salvadó J., PREDIMED Study Investigators. Dietary fat intake and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality in a population at high risk of cardiovascular disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 2015.102(6):1563–1573. doi: 10.3945/ajcn.115.116046

5. Virtanen H.E.K., Voutilainen S., Koskinen T.T., Mursu J., Kokko P., Ylilauri M.P.T., Tuomainen T.-P., Salonen J.T., Virtanen J.K. Dietary proteins and protein sources and risk of death: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2019;109(5):1462–1471. doi: 10.1093/ajcn/nqz025

6. Мустафина С.В., Рымар О.Д., Малюткина С.К., Денисова Д.В., Щербакова Л.В., Воевода М.И. Распространенность сахарного диабета у взрослого населения Новосибирска. *Сax. диабет.* 2017; 20(5):329–334. doi: 10.14341/DM8744

Mustafina S.V., Ryamar O.D., Malyutina S.K., Denisova D.V., Shcherbakova L.V., Voevoda M.I. Prevalence of diabetes in the adult population of Novosibirsk. *Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus.* 2017;20(5):329–334. [In Russian]. doi: 10.14341/DM874410.14341/DM9291

7. Brunner E., Stallone D., Juneja M., Bingham S., Marmot M. Dietary assessment in Whitehall II: comparison of 7 d diet diary and food frequency questionnaire and validity against biomarkers. *Br. J. Nutr.* 200;86:405–414. doi: 10.1079/bjn2001414

8. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник. Ред. И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. М.: ДеЛи принт, 2002:236 с.

Chemical composition of Russian food products: A reference book. Eds. I.M. Skurikhin, V.A. Tutel'yan. Moscow:DeLi print, 2002:236 p. [In Russian].

9. Visseren F.L.J., Mach F., Smulders Y.M., Carballo D., Koskinas K.C., Böck M., Benetos A., Biffi A.,

Boavida J.-M., Capodanno D., ... ESC Scientific Document Group; ESC National Cardiac Societies. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: Developed by the Task Force for cardiovascular disease prevention in clinical practice with representatives of the European Society of Cardiology and 12 medical societies With the special contribution of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur. Heart J.* 2021;42 (34):3227–3337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484

10. Aas A.-M., Johansson L., Bjerkan K., Lorentsen N. Do Norwegians with diabetes have a healthier diet than the general population? *Nors Epidemiologi.* 2013;23(1):61–74. doi: 10.5324/nje.v23i1.1604

11. Boniface D.R., Tefft M.E. Dietary fats and 16-year coronary heart disease mortality in a cohort of men and women in Great Britain. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2002;56(8):786–792. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601509

12. Шестой совместный пересмотр клинических рекомендаций рабочей группой Европейского общества кардиологов (ЕОК) и других обществ по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике (составлен представителями десяти обществ и приглашенными экспертами). Европейские рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике (пересмотр 2016). *Рос. кардиол. ж.* 2017;(6):7–85. doi: 10.15829/1560-4071-2017-6-7-85

2016 European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. The sixth joint task force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (Constituted by representatives of 10 societies and by invited experts). *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Cardiology.* 2017;(6):7–85. [In Russian]. doi: 10.15829/1560-4071-2017-6-7-85

13. Burger K.N.J., Beulens J.W.J., van der Schouw Y.T., Sluijs I., Spijkerman A.M.W., Diewert-

je S., Boeing H., Kaaks R., Teucher B., Dethlefsen C., ... Nöthlings U. Dietary fiber, carbohydrate quality and quantity, and mortality risk of individuals with diabetes mellitus. *PLoS One.* 2012;7(8):e43127. doi: 10.1371/journal.pone.0043127

14. Djousse L., Gaziano J.M. Egg consumption and cardiovascular disease and mortality the physicians' health study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2008; 87(4): 964–969. doi: 10.1093/ajcn/87.4.964

15. Zhong V.W., van Horn L., Cornelis M.C., Wilkins J.T., Ning H., Carnethon M.R., Greenland P., Mentz R.J., Tucker K.L., Zhao L., ... Allen N.B. Associations of dietary cholesterol or egg consumption with incident cardiovascular disease and mortality. *JAMA.* 2019;321(11):1081–1095. doi: 10.1001/jama.2019.1572

16. Liu G., Guasch-Ferré M., Hu Y., Li Y., Hu F.B., Rimm E.B., Manson J.E., Rexrode K.M., Sun Q. Nut consumption in relation to cardiovascular disease incidence and mortality among patients with diabetes mellitus. *Circ. Res.* 2019;124(6):920–929. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.314316

17. Aune D., Keum N.N., Giovannucci E., Fadnes L.T., Boffetta P., Greenwood D.C., Tonstad S., Vatten L.J., Riboli E., Norat T. Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMC Medicine.* 2016;14(1):207. doi: 10.1186/s12916-016-0730-3

18. Nothlings U., Schulze M.B., Weikert C., Boeing H., van der Schouw Y.T., Bamia C., Benetou V., Lagiou P., Krogh V., Joline W.J., ... Trichopoulou A. Intake of vegetables, legumes, and fruit, and risk for all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in a European diabetic population. *J. Nutr.* 2008;138: 775–781. doi: 10.1093/jn/138.4.775

#### Сведения об авторах:

**Оксана Дмитриевна Рымар**, д.м.н., проф., ORCID: 0000-0003-4095-0169, e-mail: orymar23@gmail.ru

**Анна Олеговна Щетинина**, ORCID: 0000-0001-7658-7053, e-mail: ivaninskaya@mail.ru

**Светлана Владимировна Мустафина**, д.м.н., ORCID 0000-0003-4716-876X, e-mail: svetlana3548@gmail.com

**Галина Ильинична Симонова**, д.м.н., проф., ORCID: 0000-0002-4030-6130, e-mail: g.simonova2019@gmail.com

**Лилия Валерьевна Щербакова**, ORCID: 0000-0001-9270-9188, e-mail: 9584792@mail.ru

**Александр Константинович Кунцевич**, к.б.н., ORCID: 0000-0002-2191-1706, e-mail: akkun2006@rambler.ru

#### Information about the authors:

**Oksana D. Rymar**, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0003-4095-0169, e-mail: orymar23@gmail.ru

**Anna O. Shchetinina**, ORCID: 0000-0001-7658-7053, e-mail: ivaninskaya@mail.ru

**Svetlana V. Mustafina**, doctor of medical sciences, ORCID: 0000-0003-4716-876X, e-mail: svetlana3548@gmail.com

**Galina I. Simonova**, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0002-4030-6130, e-mail: g.simonova2019@gmail.com

**Liliya V. Shcherbakova**, ORCID: 0000-0001-9270-9188, e-mail: 9584792@mail.ru

**Aleksandr K. Kuntsevich**, candidate of biological sciences, ORCID: 0000-0002-2191-1706, e-mail: akkun2006@rambler.ru

Поступила в редакцию 02.11.2021

После доработки 15.11.2021

Принята к публикации 17.11.2021

Received 02.11.2021

Revision received 15.11.2021

Accepted 17.11.2021