

УДК 616.379-008.64-06:613.2.035:616.1-036.88  
<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-2-82-89>

## Оценка связи питания с риском фатальных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с сахарным диабетом 2-го типа

Кунцевич А.К.<sup>1</sup>, Щетинина А.О.<sup>1</sup>, Мустафина С.В.<sup>1</sup>, Веревкин Е.Г.<sup>1,2</sup>, Симонова Г.И.<sup>1</sup>, Щербакова Л.В.<sup>1</sup>, Рымар О.Д.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины (НИИТПМ) – филиал Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук (ИЦиГ СО РАН) Россия, 630089, г. Новосибирск, ул. Б. Богаткова 175/1

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики (НИИМББ) – структурное подразделение Федерального исследовательского центра фундаментальной и трансляционной медицины (ФИЦ ФТМ) Россия, 630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова 2

### РЕЗЮМЕ

**Цель.** Изучить связь питания с риском фатальных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с сахарным диабетом 2-го типа (СД2).

**Материалы и методы.** Базовое исследование проведено в рамках проекта НАРПЕЕ в 2002–2005 гг. Период наблюдения за наблюдаемой когортой, в том числе за лицами с СД2, длился с 2003–2005 гг. по 31 декабря 2018 г. и составил в среднем 12,8 лет ( $1,1 \pm 16,0$  лет). В рамках исследования были сформированы две группы: основная – лица с СД2, у которых «Развились фатальные события», и группа сравнения – лица с СД2, у которых «Не развились фатальные события» за период наблюдения. В основную группу были включены 207 человек (107 мужчин, 100 женщин), средний возраст для лиц обоего пола  $62,4 \pm 5,9$  лет; в группу сравнения – 474 человека (177 мужчины, 297 женщин), средний возраст для лиц обоего пола  $58,1 \pm 6,6$  лет. Данные по фактическому питанию были получены при опросе 681 участника с использованием вопросника по оценке частоты потребления пищевых продуктов и включали информацию о потреблении 147 продуктов. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ SPSS 13.0. Описание данных представлено в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее арифметическое значение,  $SD$  – стандартное отклонение. Оценка отношения рисков проведена с использованием регрессии Кокса. Критический уровень статистической значимости различий принимался при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Получены данные, что увеличение потребления фруктов (на 80 г/сут) и орехов (на 2 г/сут) связано со снижением рисков сердечно-сосудистой смерти: отношение рисков (HR) = 0,726;  $p = 0,044$  и HR = 0,826;  $p = 0,011$  соответственно; увеличение потребления яиц (на 50 г/сут) – с повышением риска смерти: HR = 1,728;  $p = 0,003$  у мужчин. У женщин при потреблении мясных продуктов наблюдалось снижение риска смерти: HR = 0,786;  $p = 0,036$ .

**Закключение.** Результаты исследования показали определенную ассоциацию потребления ряда продуктов с риском смерти от сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с СД2. Так, более высокий уровень потребления фруктов, орехов, мясных продуктов был связан со снижением риска сердечно-сосудистой смертности, а увеличение потребления куриных яиц, наоборот, с повышением риска фатального исхода. Эти данные указывают на важность контроля питания у лиц с нарушениями углеводного обмена.

**Ключевые слова:** сахарный диабет 2-го типа, сердечно-сосудистая смерть, питание, отношение рисков

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

✉ Кунцевич Александр Константинович, [akkun2006@rambler.ru](mailto:akkun2006@rambler.ru)

**Источник финансирования.** Исследование поддержано грантом РФФИ № 20-15-00371 и бюджетными темами НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН (государственные задания № АААА-А17-117112850280-2 и 0259-2019-0006).

**Соответствие принципам этики.** Исследование одобрено этическим комитетом НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН (протокол № 118а от 17.12.2018).

**Для цитирования:** Кунцевич А.К., Щетинина А.О., Мустафина С.В., Веревкин Е.Г., Симонова Г.И., Щербаклова Л.В., Рымар О.Д. Оценка связи питания с риском фатальных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с сахарным диабетом 2-го типа. *Бюллетень сибирской медицины*. 2022;21(2):82–89. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-2-82-89>.

## Evaluation of the relationship between nutrition and the risk of fatal outcomes from cardiovascular diseases in people with type 2 diabetes

Kuntsevich A.K.<sup>1</sup>, Shchetinina A.O.<sup>1</sup>, Mustafina S.V.<sup>1</sup>, Verevkin E.G.<sup>1,2</sup>, Simonova G.I.<sup>1</sup>, Shcherbakova L.V.<sup>1</sup>, Ryamar O.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Internal and Preventive Medicine – Branch of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences  
175/1, B. Bogatkova Str., Novosibirsk, 630089, Russian Federation

<sup>2</sup>Research Institute of Molecular Biology and Biophysics – a branch of the Federal Research Center of Fundamental and Translational Medicine  
2, Timakova Str., Novosibirsk, 630117, Russian Federation

### ABSTRACT

**Aim.** To evaluate the relationship between nutrition and the risk of fatal outcomes from cardiovascular diseases in individuals with type 2 diabetes mellitus (T2DM).

**Materials and methods.** The baseline study was conducted within the HAPIEE project in 2002–2005. The follow-up period for the observed cohort, including individuals with T2DM, lasted from 2003–2005 to December 31, 2018 and reached on average 12.8 years ( $1.1 \pm 16.0$  years). Within the study, 2 groups were formed: the treatment group which included persons with T2DM who “developed fatal events” and the control group which encompassed individuals with T2DM who “did not develop fatal events” during the follow-up. The treatment group included 207 people (107 men, 100 women), the average age for both sexes was  $62.4 \pm 5.9$  years; the control group consisted of 474 people (177 men, 297 women), the average age for both sexes was  $58.1 \pm 6.6$  years. The data on actual nutrition were obtained from a survey of the participants using the Food Frequency Questionnaire and included information on consumption of 147 foods. Statistical processing of the data was carried out using the SPSS 13.0 software package. The data were presented as  $M \pm SD$ , where  $M$  is the arithmetic mean and  $SD$  is the standard deviation. An analysis of the association between nutrition and the risk of death from cardiovascular diseases was performed using the Cox regression model. The differences were considered statistically significant at  $p < 0.05$ .

**Results.** In the studied sample, we identified a significant relationship between the consumption of a number of foods and the risk of death from cardiovascular diseases in people with T2DM over a 15-year follow-up. It was shown that increased consumption of fruits (by 80 g / day) and nuts (by 2 g / day) was significantly associated with a decreased risk of death in men: hazard ratio (HR) = 0.726,  $p = 0.044$  and HR = 0.826,  $p = 0.011$ , respectively. Increased consumption of eggs in men (by 50 g / day) was associated with an increased risk of death: HR = 1.728,  $p = 0.003$ . In women, a decreased risk of death was observed only with the consumption of meat products: HR = 0.786,  $p = 0.036$ .

**Conclusion.** The results of the study showed a clear relationship between the consumption of a number of foods and the risk of death from cardiovascular diseases. Thus, increased consumption of fruits, nuts, and meat products was significantly associated with a decreased risk of death from cardiovascular diseases in people with T2DM, while the consumption of eggs and dairy products, on the contrary, was associated with an increased risk of mortality. These data indicate the importance of dietary control in individuals with carbohydrate metabolism disorders.

**Keywords:** type 2 diabetes, death from cardiovascular diseases, nutrition, hazard ratio

**Source of financing.** The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 20-15-00371 and the budgetary themes of the Research Institute of Internal and Preventive Medicine – Branch of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (state assignments No. AAAA-A17-117112850280-2 and No. 0259-2019-0006).

**Conformity with the principles of ethics.** The study was approved by the Ethics Committee at the Research Institute of Internal and Preventive Medicine – Branch of the Institute of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Protocol No. 118a of 17.12.2018).

**For citation:** Kuntsevich A.K., Shchetinina A.O., Mustafina S.V., Verevkin E.G., Simonova G.I., Shcherbakova L.V., Rymar O.D. Evaluation of the relationship between nutrition and the risk of fatal outcomes from cardiovascular diseases in people with type 2 diabetes. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2022;21(1):82–89. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-2-82-89>.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в России основной причиной смерти больных сахарным диабетом 2-го типа (СД2) являются сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) [1]. Традиционными факторами риска смерти при СД2 считаются пол, возраст, дислипидемия, ожирение, артериальная гипертензия (АГ), курение, низкая физическая активность, семейное положение, а также факторы, связанные с диабетом (длительность СД2, наличие макро- и микрососудистых осложнений, гипер- и гипогликемические состояния) [2, 3]. Включение в рацион питания лиц с СД2 продуктов, богатых биоактивными веществами (антиоксиданты, фенольные кислоты, изофлавоны, антоцианы, каротины, ненасыщенные жирные кислоты), которые способствуют улучшению показателей углеводного обмена, может быть одним из факторов профилактики сердечно-сосудистых осложнений [4, 5]. Оценка фактического питания населения г. Новосибирска (45–69 лет) показала, что питание в целом как у лиц без СД2, так и у лиц с наличием СД2 является несбалансированным и не соответствует рекомендациям [6].

Цель исследования – изучить связь питания с риском фатальных исходов от сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с СД2.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на материале российской ветви международного исследования НАРИЕЕ «Детерминанты сердечно-сосудистых заболеваний в Восточной Европе». Объектом исследования НАРИЕЕ явилась представительная популяционная выборка жителей 45–69 лет двух административных районов г. Новосибирска, типичных как для Новосибирска, так и для других крупных промышленных городов Сибири. Выборка сформирована на основе избира-

тельных списков с использованием таблиц случайных чисел. Общий объем выборки из генеральной совокупности определен протоколом проекта НАРИЕЕ. С 2003 по 2005 г. сотрудниками НИИ терапии СО РАМН (с 2017 г. – НИИТПМ – филиал ИЦиГ СО РАН) проведено обследование 9 360 мужчин и женщин в указанном возрасте (принципиальные исследователи Новосибирского центра – акад. Ю.П. Никитин, проф. С.К. Малютина). Отклик составил 61% [7].

Из 9 360 обследованных СД2 был выявлен (впервые во время скрининга и наблюдались с СД2 до скрининга) у 982 человек. Были исключены из настоящего анализа лица с СД2, имевшие в анамнезе на момент базового обследования нефатальный инфаркт миокарда и (или) мозговой инсульт – 139 человек; лица, у которых за наблюдаемый период причиной смерти явились не ССЗ, – 123 человека и 39 человек, о которых не получено информации за период наблюдения. Всего 301 человек. Таким образом, в анализ включены данные базового обследования 681 человека с СД2 (284 мужчины, 397 женщин).

Период наблюдения за наблюдаемой когортой, в том числе за лицами с СД2, длился с 2003–2005 гг. по 31 декабря 2018 г. и составил в среднем 12,8 лет ( $1,1 \pm 16,0$  лет). Фатальные случаи в изучаемой когорте были идентифицированы путем комбинации нескольких источников информации. Проводили выкопировку данных из «Медицинских свидетельств о смерти» за период с 01.02.2003 по 31.12.2018 г., полученных в Отделе регистрации актов гражданского состояния о смерти по г. Новосибирску. Также собирали информацию о фатальных событиях при проведении повторных скринингов в 2006–2008 гг. и 2015–2017 гг. и двух почтовых опросов. Причины общей и сердечно-сосудистой (СС) смерти были установлены в соответствии с кодами Международной классификации болезней 10-го пересмотра.

Сердечно-сосудистая смерть была установлена в соответствии с кодами I (0–99).

В рамках исследования сформированы две группы: основная – лица с СД2, у которых «Развились фатальные СС события», – 207 человек (107 мужчин и 100 женщин) и группа сравнения – лица с СД2, у которых «Не развились фатальные СС события» за период наблюдения, – 474 человека (177 мужчины и 297 женщин).

Всем участникам проекта на базовом скрининге проведено обследование, которое включало антропометрические измерения (рост, масса тела, расчет индекса массы тела (ИМТ)), сбор информации с помощью структурированного вопросника проекта НАРПЕЕ о наличии СД2 и его длительности, о наличии АГ, уровне образования, семейного положения, статусе курения, физической активности. Для оценки фактического питания использовали адаптированный вопросник по определению частоты потребления пищевых продуктов [8]. В анкету включены 147 продуктов. Питание оценивали за предшествующие 3 мес при ответе на девять вопросов по частоте потребления порции определенного продукта от «никогда или реже одного раза в месяц» до «до шести и более раз в день», опрос проводил подготовленный интервьюер [9].

Статистическая обработка проводилась с помощью пакета прикладных программ SPSS 13.0. Описание данных представлено в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее арифметическое значение,  $SD$  – стандартное отклонение. Оценка отношения рисков проведена с использованием модели Кокса регрессии. Критический уровень статистической значимости различий принимался при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В основной группе возраст у мужчин был на 4 года больше по сравнению с группой сравнения ( $60,78 \pm 6,52$  vs  $56,88 \pm 6,53$  лет;  $p < 0,001$ ), а у женщин – на 5 лет ( $64,15 \pm 6,14$  vs  $58,81 \pm 6,13$  лет;  $p < 0,001$ ). Величина индекса массы тела (ИМТ) у мужчин ( $29,55 \pm 4,86$  vs  $29,66 \pm 4,88$  кг/м<sup>2</sup>;  $p = 0,857$ ) и женщин ( $33,81 \pm 5,56$  vs  $32,62 \pm 5,51$  кг/м<sup>2</sup>;  $p = 0,064$ ) значимо не различалась между группами. Общая энергоценность питания (ЭЦ) как у мужчин ( $2\ 562 \pm 799$  vs  $2\ 777 \pm 803$  ккал/сут;  $p = 0,030$ ), так и у женщин ( $2084 \pm 633$  vs  $2\ 262 \pm 632$  ккал/сут;  $p = 0,016$ ) была ниже в основной группе.

В табл. 1 представлены данные по потреблению продуктов (г/сут) жителями Новосибирска (45–69 лет) с наличием СД2 (базовый скрининг НАРПЕЕ,  $M \pm SD$ ), у которых за период наблюдения развились/не развились фатальные сердечно-сосудистые собы-

тия (ССС). Мужчины из основной группы меньше потребляли фруктов и орехов и больше куриных яиц и молочных продуктов по сравнению с мужчинами из группы сравнения. По остальным продуктам не было значимого различия в потреблении. У женщин наблюдалось повышенное потребление белого хлеба и снижение потребления мясных продуктов в основной группе.

В табл. 2 представлены результаты проведенного регрессионного анализа Кокса для оценки факторов риска (потребление изучаемых продуктов, г/сут) развития фатального исхода от СС3 у лиц с СД2 при стандартизации по возрасту, ИМТ, ЭЦ, уровню образования, семейному положению, курению, АГ, физической активности. С помощью этого метода мы оценили отношение рисков (HR) развития фатального СС события при увеличении потребления отдельного продукта питания в расчете на определенную величину (г/сут) [10]. В исследуемой выборке установлено, что риск развития фатального СС события у мужчин снижается при повышении потребления ряда фруктов (на 80 г/сут) на 27,4% ( $p = 0,044$ ) (группа «фрукты» включала яблоки, груши, апельсины, грейпфруты, мандарины, персики, абрикосы, бананы). Также при повышении потребления орехов (на 2 г/сут) риск снижался на 17,4% ( $p = 0,011$ ). Повышение потребления мясных продуктов (на 80 г/сут) снижало риск фатального СС события у женщин на 21,4% ( $p = 0,036$ ).

У мужчин увеличение потребления куриных яиц (на 50 г/сут – в среднем на одно яйцо) повышает риск СС смерти в 1,7 раза ( $p = 0,003$ ), молочных продуктов (без учета потребления молока) – в 1,1 раза ( $p = 0,029$ ). У женщин такая связь отсутствовала. (см. табл. 2). Ранее авторами были представлены ассоциации таких факторов, как АГ, абдоминальное ожирение, сниженная физическая активность, курение в настоящее время, семейное положение с СС смертью у лиц с СД2, проживающих в Новосибирске [3].

## ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что повышение потребления фруктов и орехов связано со снижением риска смерти от СС3 у мужчин. Полученные данные соответствуют результатам ряда популяционных исследований. В статье G. Liu и соавт. (2019) приведены результаты двух проспективных когортных исследований, которые включали 16 217 мужчин и женщин с СД2, где показано, что потребление орехов (в максимальном квинтиле потребление составило более 20 г/сут по сравнению с минимальным квинтилем – менее 0,9 г/сут) было связано со

значимым снижением риска смерти от ССЗ (относительный риск в максимальном квинтиле по сравнению с минимальным составил  $HR = 0,66$ ; 95%-й доверительный интервал (ДИ)  $0,52-0,84$ ). Эффект был выше при потреблении лесных орехов (грецкие орехи, миндаль, бразильские орехи, кешью, фисташки, фундук, кедровые орехи) по сравнению с арахисом (семейство бобовые) [11].

Как отмечают G. Liu и соавт., в настоящее время не ясен механизм позитивных эффектов потребления орехов у лиц с СД2 [11], хотя это, в первую очередь, может определяться богатым питательным составом плодов (полиненасыщенные жирные кислоты, пищевые волокна, витамины, минеральные вещества (кальций, калий, магний) и фитохимические вещества (флавоноиды, фитостеролы) [12]. Исследование связи потребления фруктов, овощей и бобовых в питании жителей Европы с наличием СД2 (10 449 участников) и фатальных исходов от ССЗ показало значимое снижение относительного риска смерти при повышенном потреблении бобовых (относительный риск ( $RR$ ) =  $0,72$ ; 95%-й ДИ  $0,60-0,88$ ) и фруктов ( $RR$  =  $0,90$ ; 95%-й ДИ  $0,81-0,99$ ) (при стандартизации по влияющим факторам – пол, возраст, ЭЦ, курение, наличие в анамнезе сердечных заболеваний, рака и АГ), при этом значимая связь с потреблением овощей отсутствовала ( $RR$  =  $0,85$ ; 95%-й ДИ  $0,85-1,07$ ) [10].

В пользу позитивного влияния потребления фруктов и орехов указывают данные ряда метаанализов проспективных исследований. Так, анализ 15 проспективных исследований показал, что повышение потребления фруктов и овощей было связано со снижением смертности от всех причин на 10% ( $RR$  =  $0,90$ ; 95%-й ДИ  $0,87-0,93$ ) [13]. Анализ 17 исследований по потреблению овощей и орехов показал, что потребление орехов было связано со снижением риска смерти (всех орехов:  $RR$  =  $0,78$ ; 95%-й ДИ  $0,72-0,84$ ; лесных орехов:  $RR$  =  $0,82$ ; 95%-й ДИ  $0,75-0,90$ ; арахиса  $RR$  =  $0,77$ ; 95%-й ДИ  $0,69-0,86$ ) [14]. Метаанализ (15 исследований) по потреблению орехов [15] показал снижение риска смерти от всех причин на 20% (потребление орехов –  $RR$  =  $0,81$ ; 95%-й ДИ  $0,77-0,85$ ; лесных орехов –  $RR$  =  $0,80$ ; 95%-й ДИ  $0,74-0,86$ ; арахиса –  $RR$  =  $0,85$ ; 95%-й ДИ  $0,82-0,89$ ), что свидетельствует о позитивном влиянии увеличения потребления этих продуктов в рационе питания.

В нашем исследовании получены данные, что повышение потребления мясных продуктов (на 80 г/сут) снижало риск фатального СС события у женщин с СД2. В ряде работ на большой выборке показано значимое увеличение риска смерти от всех причин и

от ССЗ с повышением потребления красного мяса и обработанных мясных продуктов (колбасы, ветчина, мясные консервы) [16, 17]. Однако также отмечено, что потребление мясных продуктов, которые включали в себя курицу, индейку, рыбу, ассорти из птицы, нежирные колбасы и хот-доги из птицы, связано со снижением смерти от всех причин и ССЗ [17]. Повышение доли животного белка по отношению к растительному в питании связано с увеличением риска смерти, в том числе и у лиц с СД2 [18]. В большом проспективном когортном исследовании жителей Японии (70 696 участников, возраст 45–74 года) более высокое потребление растительного белка было связано со снижением риска смерти от всех причин и смерти от ССЗ [19].

Увеличение потребления яиц связано с повышением риска смерти от ССЗ у мужчин. В пользу наличия связи потребления яиц и риском смерти свидетельствуют результаты проспективного когортного исследования в США (21 327 участников, 40–86 лет), в котором установлена связь потребления куриных яиц с относительным риском смерти от всех причин при сравнении максимального квинтиля потребления ( $\geq 7$  яиц/нед) с контролем (менее 1 яйца/нед) ( $HR$  =  $1,22$ ; 95%-й ДИ  $1,09-1,35$ ), причем среди лиц с СД2 риск смерти был выше в 2 раза ( $HR$  =  $2,01$ ; 95%-й ДИ  $1,26-3,20$ ) [20]. В другом обследовании жителей США (29 615 участников) более высокое потребление яиц было связано с повышением риска смертности от всех причин на 8% ( $HR$  =  $1,08$ ; 95%-й ДИ  $1,04-1,11$ ) [21]. Наш анализ показал также, что потребление молочных продуктов (сметана, сливки, кефир, молочные десерты, творог, сыры) на 50 г/сут повышало риск фатального исхода от ССЗ в 1,1 раза у мужчин ( $p = 0,029$ ), что требует дальнейшего исследования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования свидетельствуют об определенной роли потребления отдельных продуктов питания как «нетрадиционного» фактора развития фатального СС события у лиц с СД2 при учете ковариатов («традиционных» факторов риска) – возраст, ИМТ, ЭЦ, курение, уровень образования, семейное положение, АГ, физическая активность. Можно отметить, что имеются различия между мужчинами и женщинами. Если наблюдаемая связь между потреблением фруктов, орехов и снижением риска смерти от ССЗ и увеличение потребления яиц – с повышением риска смерти от ССЗ у мужчин вполне согласуются с современными данными популяционных исследований, то связь потребления мясных продуктов и снижением риска СС смерти у женщин требует более строгого анализа.

Сложность оценки связи между потреблением мясных продуктов и риском смерти определяется различием и разнообразием потребляемого мясного продукта (говядина, баранина, свинина, колбасы, курятина, крольчатина, субпродукты, ветчина, корейка, паштеты, мясные консервы), способом приготовления мясного блюда (отварное, жареное, копченое, консервированное, соленое), соотношением растительных и животных белков. Оценка связи молочных продуктов с риском фатального исхода у муж-

чин также требует дальнейшего исследования в виду слабо выраженной ассоциации. Следует отметить, что среднее потребление орехов было практически в 4 раза ниже рекомендованного уровня. Поскольку еще нет определенных рекомендаций по включению орехов в рацион лиц с СД2, полученные результаты свидетельствуют об их потенциальной положительной роли в снижении смертности у лиц с нарушением углеводного обмена и следует учитывать при разработке и обновлениях диетических рекомендаций.

Таблица 1

Данные по питанию жителей г. Новосибирска 45–69 лет с СД2 (базовый скрининг НАРИБЕ), у которых за период наблюдения развились/не развились фатальные ССС (мужчины и женщины – стандартизация по возрасту, ИМТ и ЭЦ; оба пола – стандартизация по полу, возрасту, ИМТ и ЭЦ),  $M \pm SD$

Продукты питания, г/сут	Оба пола			Мужчины			Женщины			p
	Развились фатальные ССС, n = 207	Не развились фатальные ССС, n = 474	p	Развились фатальные ССС, n = 107	Не развились фатальные ССС, n = 177	p	Развились фатальные ССС, n = 100	Не развились фатальные ССС, n = 297		
Фрукты	78,76 ± 86,40	99,38 ± 83,78	0,006	63,59 ± 75,38	90,53 ± 74,65	0,005	99,56 ± 93,08	111,31 ± 89,61	0,284	
Овощи	259,63 ± 164,9	281,64 ± 159,8	0,132	246,15 ± 138,2	271,66 ± 136,8	0,141	281,26 ± 183,9	298,06 ± 177,1	0,438	
Зерновые	79,31 ± 55,89	79,88 ± 54,38	0,906	79,15 ± 50,56	79,61 ± 50,12	0,942	80,82 ± 60,90	81,55 ± 58,58	0,919	
Бобовые	12,37 ± 12,58	12,04 ± 12,27	0,767	10,82 ± 10,89	10,52 ± 10,78	0,822	14,15 ± 14,01	13,82 ± 13,78	0,837	
Орехи	2,51 ± 8,91	4,95 ± 8,68	0,002	2,19 ± 10,68	5,82 ± 10,58	0,007	3,22 ± 7,53	4,33 ± 7,25	0,212	
Белый хлеб	72,75 ± 50,98	62,36 ± 49,66	0,019	85,83 ± 53,60	80,20 ± 53,06	0,401	60,96 ± 50,04	46,47 ± 48,17	0,014	
Черный хлеб	40,89 ± 51,23	46,40 ± 45,35	0,173	42,61 ± 48,60	44,42 ± 48,10	0,766	39,19 ± 46,07	48,46 ± 44,37	0,088	
Сладости	79,01 ± 55,54	81,00 ± 53,97	0,667	88,21 ± 59,97	91,67 ± 59,35	0,645	75,55 ± 52,52	75,62 ± 50,57	0,991	
Мясные продукты	176,64 ± 69,34	190,95 ± 67,31	0,017	205,97 ± 79,10	219,94 ± 78,29	0,158	152,24 ± 60,73	168,09 ± 58,48	0,027	
Рыба	38,41 ± 27,30	39,70 ± 26,47	0,581	39,97 ± 29,06	41,29 ± 28,77	0,715	38,11 ± 26,37	39,24 ± 25,40	0,717	
Яйца	20,40 ± 19,80	15,50 ± 19,21	0,004	27,11 ± 25,49	19,37 ± 25,19	0,016	13,90 ± 14,34	12,29 ± 13,80	0,339	
Молочные прод	143,23 ± 119,4	121,66 ± 115,7	0,036	152,40 ± 129,0	114,94 ± 127,7	0,021	138,68 ± 113,4	131,68 ± 109,2	0,600	
Молоко	127,68 ± 166,9	107,22 ± 161,5	0,154	146,56 ± 199,6	123,72 ± 201,6	0,365	112,21 ± 138,0	93,59 ± 132,8	0,252	
Жиры, масло	36,30 ± 15,97	33,12 ± 15,59	0,021	37,08 ± 17,26	33,68 ± 17,08	0,117	36,25 ± 15,01	33,50 ± 14,46	0,120	

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа Кокса связи факторов риска (потребление изучаемых продуктов) с развитием фатального исхода от ССЗ у лиц с СД2 (стандартизация по возрасту, ИМТ, ЭЦ, уровню образования, семейному положению, курению, АГ, физической активности)			
Потребление продуктов	Оба пола, n = 681	Мужчины, n = 284	Женщины, n = 397
Фрукты, на 80 г/сут			
HR	0,786; p = 0,011	0,726; p = 0,044	0,852; p = 0,228
95%-й ДИ	0,670–0,923	0,570–0,990	0,670–1,083
Овощи, на 80 г/сут			
HR	0,923; p = 0,220	1,000; p = 0,571	0,923; p = 0,299
95%-й ДИ	0,852–1,000	0,852–1,083	0,852–1,083
Зерновые, на 50 г/сут			
HR	1,000; p = 0,821	1,051; p = 0,662	1,000; p = 0,965
95%-й ДИ	0,905–1,162	0,860–1,283	0,818–1,221
Бобовые, на 10 г/сут			
HR	1,030; p = 0,624	1,127; p = 0,305	0,990; p = 0,944
95%-й ДИ	0,904–1,184	0,904–1,397	0,834–1,184
Орехи, на 2 г/сут			
HR	0,895; p = 0,006	0,826; p = 0,011	0,939; p = 0,178
95%-й ДИ	0,828–0,968	0,662–0,956	0,857–1,028
Белый хлеб, на 50 г/сут			
HR	1,105; p = 0,234	1,000; p = 0,874	1,221; p = 0,060
95%-й ДИ	0,951–1,283	0,818–1,221	1,000–1,489

Окончание табл. 2

Потребление продуктов	Оба пола, $n = 681$	Мужчины, $n = 284$	Женщины, $n = 397$
Черный хлеб, на 50 г/сут			
HR	0,951; $p = 0,601$	1,105; $p = 0,372$	0,778; $p = 0,054$
95%-й ДИ	0,818–1,105	0,905–1,349	0,605–1,000
Сладости, на 50 г/сут			
HR	1,000; $p = 0,739$	0,951; $p = 0,707$	1,000; $p = 0,840$
95%-й ДИ	0,860–1,105	0,818–1,162	0,778–1,221
Мясные продукты, на 80 г/сут			
HR	0,852; $p = 0,083$	0,923; $p = 0,318$	0,786; $p = 0,036$
95%-й ДИ	0,726–1,000	0,726–1,083	0,618–0,990
Рыба, на 30 г/сут			
HR	1,000; $p = 0,938$	1,000; $p = 0,938$	0,942; $p = 0,671$
95%-й ДИ	0,835–1,196	0,786–1,270	0,696–1,270
Яйца, на 50 г/сут			
HR	1,728; $p = 0,001$	1,728; $p = 0,003$	1,815; $p = 0,097$
95%-й ДИ	1,283–2,223	1,221–2,440	0,905–3,437
Молочные продукты, на 50 г/сут			
HR	1,051; $p = 0,036$	1,051; $p = 0,029$	1,051; $p = 0,537$
95%-й ДИ	1,000–1,105	1,000–1,162	0,951–1,105
Молоко, на 80 г/сут			
HR	1,000; $p = 0,523$	1,000; $p = 0,789$	1,083; $p = 0,431$
95%-й ДИ	0,923–1,083	0,923–1,083	0,923–1,173
Жиры, масло, на 15 г/сут			
HR	1,094; $p = 0,197$	1,078; $p = 0,438$	1,178; $p = 0,150$
95%-й ДИ	0,956–1,250	0,900–1,288	0,942–1,491

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Исаков М.А., Железнякова А.В. Атлас регистра сахарного диабета Российской Федерации. Статус 2018 г. *Сахарный диабет*. 2019;22(S2-2):4–61. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3822.
- Асфандиярова Н.С. Смертность при сахарном диабете 2 типа. *Сахарный диабет*. 2015;18(4):12–21. DOI: 10.14341/DM7186.
- Рымар О.Д., Щербакова Л.В., Щетинина А.О., Мустафина С.В., Симонова Г.И., Рагино Ю.И. и др. Базовые клинико-лабораторные показатели при сахарном диабете 2 типа и риск сердечно-сосудистой смерти. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(4):46–53. DOI: 10.15829/1560-4071-2020-3822.
- Mirmiran P., Bahadoran Z, Azizi F. Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: A review. *World J. Diabetes*. 2014;5(3):267–281. DOI: 10.4239/wjd.v5.i3.267.
- Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом; под редакцией И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова (9-й выпуск). *Сахарный диабет*. 2019;22(1, спецвып.):1–112. DOI: 10.14341/DM221S1.
- Кунцевич А.К., Мустафина С.В., Малютина С.К., Веревкин Е.Г., Рымар О.Д. Популяционное исследование питания городского населения при сахарном диабете 2 типа. *Сахарный диабет*. 2015;18(4):59–65. DOI: 10.14341/DM7174.
- Peasey A., Bobak M., Kubinova R., Maljutina S., Pajak A., Tamosiunas A. et al. Determinants of cardiovascular disease and other non-communicable of diseases in Central and Eastern Europe: Rational and design of the HAPIEE Study. *BMC Public Health*. 2006;6:255. DOI: 10.1186/1471-2458-6-255.
- 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.* 2001;86(3):405–414. DOI: 10.1079/bjn2001414.
- Boylan S., Welch A., Pikhart H., Maljutina S., Pajak A., Kubinova R. et al. Dietary habits in three Central and Eastern European countries: the HAPIEE study. *BMC Public Health*. 2009;9:439. DOI: 10.1186/1471-2458-9-439.
- Nothlings U., Schulze M.B., Weikert C., Boeing H., van der Schouw Y.T., Bamia C. et al. Intake of vegetables, legumes, and fruit, and risk for all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in a european diabetic population. *Journal of Nutrition*. 2008;138(4):775–781. DOI:10.1093/jn/138.4.775.
- Liu G., Guasch-Ferré M., Hu Y., Li Y., Hu F.B., Rimm E.B. et al. Nut consumption in relation to cardiovascular disease incidence and mortality among patients with diabetes mellitus. *Circulation Research*. 2019;124(6):920–929. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.118.314316.
- Kris-Etherton P.M., Hu F.B., Ros E., Sabate J. The role of tree nuts and peanuts in the prevention of coronary heart disease: Multiple potential mechanisms. *Journal of Nutrition*. 2008;138(9):1746S–1751S. DOI:c10.1093/jn/138.9.1746S.
- Aune D., Giovannucci E., Boffetta P., Fadnes L.T., Keum N., Norat T. et al. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality – a systematic review and dose-response meta-analysis of pro-

- spective studies. *Ins. J. Epidemiol.* 2017;46(3):1029–1056. DOI:10.1093/ije/dyw319.
14. Kwok C.S., Gulati M., Erin D., Michos E.D., Jessica Potts J., Wu P. et al. Dietary components and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality: a review of evidence from meta-analyses. *European Journal of Preventive Cardiology.* 2019;26(13):1415–1429. DOI: 10.1177/2047487319843667.
  15. Aune D., Keum N., Giovannucci E., Fadnes L.T., Boffetta P., Greenwood D.C. et al. Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and causespecific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMC Med.* 2016;14(1):207. DOI: 10.1186/s12916-016-0730-3.
  16. Rohrmann S., Overvad K., Bueno-de-Mesquita H.B., Jakobsen M.U., Egeberg R., Tjonneland A. et al. Meat consumption and mortality – results from the European prospective investigation into cancer and nutrition. *BMC Medicine.* 2013;11:63. DOI: 10.1186/1741-7015-11-63.
  17. Etermadi A., Sinha R., Ward M.H., Graubard B.I., Inoue-Choi M., Dawsey S.M. et al. Mortality from different causes associated with meat, heme iron, nitrates, and nitrites in the NIH-AARP Diet and Health Study: population based cohort study. *BMJ.* 2017;357:j1957. DOI: 10.1136/bmj.j1957.
  18. Virtanen H.E.K., Voutilainen S., Koskinen T.T., Mursu J., Kokko P., Ylilauri M.P.T. et al. 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.
  19. Budhathoki S., Sawada N., Iwasaki M., Yamaji T., Goto A., Kotemori A. et al. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality in a Japanese Cohort S. *JAMA Intern. Med.* 2019;179(11):1509–1518. DOI: 10.1001/jamainternmed.2019.2806.
  20. 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.
  21. Zhong V.W., Horn L.V., Cornelis M.C., Wilkins J.T., Ning H. et al. 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.

## Вклад авторов

Кунцевич А.К. – сбор и обработка материала, анализ данных, написание текста. Щетинина А.О. – сбор и обработка материалов. Мустафина С.В. – сбор, анализ данных. Вережкин Е.Г., Щербакова Л.В. – формирование базы данных, анализ. Симонова Г.И. – анализ данных. Рымар О.Д. – концепция и дизайн исследования, анализ данных, написание текста.

## Информация об авторах

**Кунцевич Александр Константинович** – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник НИИТПМ – ФИЦ ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, akkun2006@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2191-1706>

**Щетинина Анна Олеговна** – аспирант, мл. науч. сотрудник, НИИТПМ – ФИЦ ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, ivaninskaya@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7658-7053>

**Мустафина Светлана Владимировна** – д-р мед. наук, вед. науч. сотрудник, НИИТПМ – ФИЦ ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, mustafina\_sv@iimed.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4716-876X>

**Вережкин Евгений Георгиевич** – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник, НИИТПМ – ФИЦ ИЦиГ СО РАН; НИИМББ – ФИЦ ФТМ, г. Новосибирск, ewer@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2877-1846>

**Симонова Галина Ильинична** – д-р мед. наук, профессор, гл. науч. сотрудник, НИИТПМ – ФИЦ ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, G.simonova@iimed.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4030-6130>

**Щербакова Лилия Валерьевна** – ст. науч. сотрудник, НИИТПМ – ФИЦ ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, 9584792@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9270-9188>

**Рымар Оксана Дмитриевна** – д-р мед. наук, профессор, зав. лабораторией, НИИТПМ – ФИЦ ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, orymar23@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-4095-0169>

✉ **Кунцевич Александр Константинович**, akkun2006@rambler.ru

Поступила в редакцию 16.12.2020;  
одобрена после рецензирования 28.05.2021;  
принята к публикации 05.10.2021