

АССОЦИАЦИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ХОЛЕСТЕРИНА В РАЦИОНЕ ПИТАНИЯ С РИСКОМ ФАТАЛЬНЫХ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ СОБЫТИЙ У ЛИЦ С НАЛИЧИЕМ САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

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

Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины — филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», Новосибирск

ОБОСНОВАНИЕ. Питание является одним из факторов, влияющих на состояние здоровья населения. Одним из питательных компонентов в рационе является холестерин пищи, источником которого являются в основном мясные продукты и яйца. К настоящему времени нет достаточно однозначного ответа о наличии связи потребления холестерина с риском сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), что определяет актуальность исследования этого вопроса.

ЦЕЛЬ. Изучить ассоциацию холестерина продуктов питания с риском фатальных исходов от ССЗ у лиц с сахарным диабетом 2 типа (СД2).

МЕТОДЫ. Базовое исследование проведено в рамках проекта HAPIEE в 2003–2005 гг. Период наблюдения за когортой, в т.ч. за лицами с СД2, длился с 2003–2005 гг. по 31 декабря 2018 г. и составил в среднем 12,8 года, средний возраст для лиц обоего пола — $58,1 \pm 6,6$ года. Данные по фактическому питанию были получены при опросе 678 участников с использованием вопросника по оценке частоты потребления пищевых продуктов и включали информацию по 147 продуктам. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ SPSS v.13.0. Для сравнения двух независимых групп использовали непараметрический критерий Манна–Уитни U. Оценка отношения рисков (HR) проведена с использованием регрессии Кокса. Критический уровень статистической значимости различий принимался при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Было установлено, что у лиц с наличием СД2 (45–69 лет) риск фатального исхода от ССЗ в третьем тертиле потребления холестерина питания/1000 ккал по сравнению с первым тертилем увеличивался на 56% ($p=0,009$). Анализ потребления куриных яиц/1000 ккал в рационе питания показал повышение риска смерти от ССЗ в максимальном тертиле на 52% ($p=0,003$). Потребление мясных продуктов/1000 ккал не было связано с риском смерти от ССЗ ($p=0,361$) в тертилях потребления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В обследованной когорте жителей Новосибирска с историей СД2 высокий уровень холестерина (505 мг/день в максимальном тертиле) в рационе питания был значимо связан с повышением риска смерти от ССЗ. Результаты данной работы могут свидетельствовать о возможной связи продуктов с высоким содержанием холестерина (яйца, мясо) с повышением риска смерти у лиц с СД2, указывая на необходимость для лиц с СД более строгого контроля уровня холестерина и более оптимального типа диеты для данной категории населения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сахарный диабет 2 типа; холестерин пищи; сердечно-сосудистые заболевания

ASSOCIATION OF DIETARY CHOLESTEROL INTAKE WITH THE RISK OF FATAL CARDIOVASCULAR EVENTS IN INDIVIDUALS WITH TYPE 2 DIABETES

© Aleksandr K. Kuntsevich*, Oksana D. Ryamar, Svetlana V. Mustafina, Galina I. Simonova, Liliya V. Shcherbakova, Evgeny G. Verevkin, Anna O. Shchetinina, Sofia K. Malyutina

Research Institute of Internal and Preventive Medicine — Branch of the Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

BACKGROUND: Nutrition is one of the factors affecting the health of a population. One of the nutritional components in the diet is dietary cholesterol, which comes from meat products and eggs. To date, there is no unequivocal answer about the presence of a relationship between cholesterol consumption and the risk of cardiovascular diseases, which determines the relevance of the study of this issue.

AIM: To study the association of dietary cholesterol with the risk of fatal outcomes from cardiovascular disease (CVD) in individuals with type 2 diabetes mellitus (DM2).

MATERIALS AND METHODS: The baseline study was carried out within the framework of the HAPIEE project in 2003–2005. The period of observation of the cohort, incl. for persons with DM2 lasted from 2003–2005 to December 31, 2018 and averaged 12.8 years, the average age for both sexes was 58.1 ± 6.6 years. Data on actual nutrition were obtained from a survey of 678 participants using a questionnaire to assess the frequency of food intake and included information on 147 products. Statistical data processing was carried out using the SPSS v.13.0 application package. To compare independent paired

groups of variables, the nonparametric Mann-Whitney U test was used. The risk ratio (HR) was estimated using Cox regression. The critical level of statistical significance of differences was taken at $p < 0.05$.

RESULTS: It was found that in individuals with DM2, the risk of a fatal outcome from CVD in the maximum tertile of dietary cholesterol intake/1000 kcal increased by 56% compared with controls ($p = 0.009$). An analysis of the consumption of chicken eggs/1000 kcal in the diet showed an increase in the risk of death from CVD in the maximum tertile of by 52% ($p = 0.003$). Consumption of meat products/1000 kcal was not associated with the risk of death from CVD ($p = 0.361$).

CONCLUSION: In the surveyed cohort of Novosibirsk residents with a history of DM2, high dietary cholesterol levels (505 mg/day in the maximum tertile) in the diet were significantly associated with an increased risk of death from CVD. The results of this study may suggest a possible association of high-cholesterol foods with an increased risk of death in people with type 2 diabetes, pointing to the need for people with diabetes to control their dietary cholesterol levels and more optimal type of diet for this population.

KEYWORDS: type 2 diabetes mellitus; food cholesterol; cardiovascular diseases

ВВЕДЕНИЕ

Холестерин (ХЛС) является распространенным веществом в рационе человека, который обеспечивает около 30% потребности организма (70% синтезируется в печени). Основными источниками ХЛС являются мясные продукты и яйца [1].

Результаты проведенных метаанализов возможной связи ХЛС, поступающего с пищей, с риском фатального исхода от всех причин и от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) к настоящему моменту не дают однозначного ответа. Такое положение может быть связано с неоднородностью доступных исследований, трудностями в проведении и интерпретации данных, направленных на выявление независимого влияния ХЛС в составе рациона на риск ССЗ, а также с недостаточным объемом данных. К этому можно добавить отсутствие четких данных о связи уровня потребления ХЛС пищи с концентрацией ХЛС крови [1–4]. Другими факторами, которые могут влиять на результаты, могут быть этническая принадлежность и образ жизни, связанные с различными уровнями потребления ХЛС [5].

Исследования по этой теме продолжаются. Было показано наличие значимой связи ХЛС, поступающего с пищей, с риском ССЗ в двух больших исследованиях популяции США [6, 7]. В большинстве работ, помимо оценки связи ХЛС пищи с риском смерти, авторы рассматривали и возможную связь потребления населением продуктов, богатых ХЛС, в том числе яиц.

ЦЕЛЬ

Целью нашего исследования было изучение ассоциации ХЛС рациона питания с риском фатального сердечно-сосудистого исхода у лиц с наличием сахарного диабета 2 типа (СД2), а также с потреблением яиц и мясных продуктов населения г. Новосибирска.

МЕТОДЫ

Место и время проведения исследования

Работа выполнена на материале российской ветви международного исследования HAPIEE: «Детерминанты сердечно-сосудистых заболеваний в Восточной Европе». Объектом исследования HAPIEE 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. Период наблюдения за когортой длился с 2003–2005 гг. по 31 декабря 2018 г. и составил в среднем 12,8 года (min — 1,1; max — 16,0 года).

Исследуемая выборка

Выборка была сформирована на основе избирательных списков с использованием таблиц случайных чисел. Общий объем выборки из генеральной совокупности определен протоколом проекта HAPIEE. С 2003 по 2005 г. сотрудниками НИИ терапии СО РАМН (с 2017 г. — НИИТПМ-филиал ИЦиГ СО РАН) проведено обследование 9360 мужчин и женщин в указанном возрасте (принципиальные исследователи Новосибирского центра — акад. Ю.П. Никитин, проф. С.К. Малютин). Отклик составил 61% [8]. Из 9360 обследованных СД2 был у 982 человек. 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, а также 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). Фатальные случаи, произошедшие за наблюдаемый период, были идентифицированы путем комбинации нескольких источников информации. Проводили выкопировку данных из «Медицинских свидетельств о смерти», полученных в Отделе регистрации актов гражданского состояния о смерти по г. Новосибирску (загс). Также собирали информацию о фатальных событиях при проведении повторных скринингов в 2006–2008 гг. и 2015–2017 гг. и двух почтовых опросов. Причины сердечно-сосудистой смерти были установлены в соответствии с кодами Международной классификации болезней 10-го пересмотра — I (0–99). За период наблюдения фатальный исход от ССЗ имел место у 207 человек (107 мужчин и 100 женщин). Всем участникам проекта на базовом скрининге проведено обследование, которое включало антропометрические измерения (рост, вес, расчет индекса массы тела (ИМТ)), сбор информации с помощью структурированного вопросника проекта HAPIEE о наличии СД2, о наличии артериальной гипертензии (АГ), уровне образования, семейном положении, статусе курения, физической активности [9]. Для оценки фактического питания использовали адаптированный вопросник по определению частоты потребления пищевых продуктов [10].

В анкету были включены 147 продуктов. Питание оценивали за предшествующие 3 мес 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 в день», опрос проводил подготовленный интервьюер, данные по питанию были получены у 678 участников.

Дизайн исследования

1. Кросс-секционное одномоментное исследование с 2003 по 2005 гг.: формирование когорты участников обследования с наличием СД2; анализ данных структурированных вопросников проекта HAPIEE, антропометрическое исследование, биохимический анализ крови.
2. Одноцентровое наблюдательное когортное проспективное исследование с 2003–2005 по декабрь 2018 гг.: регистрация «конечных точек» о фатальных событиях.

Статистический анализ

Статистическая обработка проводилась с помощью пакета прикладных программ SPSS v.13.0. Оценка нормальности распределения количественных признаков проводили с использованием теста Колмогорова–Смирнова. По результатам проверки для сравнения двух независимых групп использовали непараметрический критерий Манна–Уитни U. Данные представлены в виде медианы и квартилей – Me [Q25; Q75]. Оценка отношения рисков (HR) проведена с использованием модели регрессии Кокса с учетом влияющих факторов: тертили потребления исследованных компонентов питания, пол, возраст, энергетическая ценность (ЭЦ) питания, ИМТ, уровень образования (ниже среднего, среднее, высшее), семейное положение (одинок/живет с партнером), курение (курит/не курит), АГ, физическая активность (количество часов занятия спортом в неделю). Критический уровень статистической значимости различий принимался при $p < 0,05$.

Этическая экспертиза

Данное исследование одобрено этическим комитетом НИИ терапии и профилактической медицины — филиал ИЦиГ СО РАН (протокол № 118а от 17.12.2018). Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследованной когорте населения г. Новосибирска с наличием СД2 потребление ХЛС в рационе питания было выше нормы и составило 372 мг/день (рекомендовано 300 мг/день [11]). Уровень липидов крови был выше нормы: общий холестерин крови (ОХС) — 262 мг/дл (норма < 200 мг/дл), триглицеридов крови (ТГ) — 207 мг/дл (норма — < 150 мг/дл), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) крови — 112 мг/дл (норма для лиц с СД среднего риска $< 100,5$ мг/дл) [12]. При сравнении группы лиц с/без фатального сердечно-сосудистого исхода у пациентов с фатальным исходом средний возраст был на 4 года выше, ЭЦ питания на 121 ккал ниже, а ИМТ значительно не различался. Потребление всех мясных продуктов в расчете на 1000 ккал ЭЦ питания, а также отдельно красного мяса

(говядины, свинины, баранины) и курицы значительно не различалось между группами с фатальным исходом и без. Потребление куриных яиц было значительно выше в группе с фатальным исходом. Также в этой группе потребление как ХЛС всех продуктов питания в расчете на 1000 ккал, так и ХЛС из яиц на 1000 ккал было значительно выше. Показатели липидов крови у лиц с фатальным исходом, по сравнению с группой без фатального исхода, значительно не различались, за исключением ТГ — у лиц с фатальным исходом имело место более низкое значение. Доли (%) вклада белков, жиров и углеводов в рацион питания в обеих группах населения не различались, можно отметить, что питание в обеих группах отличалось от рекомендованных показателей — повышенное потребление жиров и пониженное потребление углеводов (табл. 1).

Было установлено, что при разделении на тертили потребления ХЛС/1000 ккал у лиц в третьем тертиле, по сравнению с первым, наблюдалось значительно более высокое потребление яиц — в 5,7 раза (менее 1 яйца vs ≈ 5 штук в неделю, $p < 0,001$), а также мясных продуктов на 34% ($p < 0,001$). Важно отметить, что уровень липидов крови — ОХС, ТГ, ЛПВП и ЛПНП значительно не различался между лицами в 1 тертиле потребления ХЛС пищи и в 3 тертиле. В рационе питания в 3 тертиле потребления ХЛС/1000 ккал отмечались более низкая доля потребления углеводов и более высокая доля потребления белков и жиров (табл. 2).

При разделении на тертили потребления куриных яиц/1000 ккал в 3 тертиле количество потребляемых яиц было в разы выше по сравнению с 1 тертилем, при этом потребление мясных продуктов между группами значительно не различалось. Величина потребления ХЛС пищи также была значительно выше в 3 тертиле по сравнению с минимальным тертилем, показатели липидов крови значительно не различались. Вклад общих углеводов в рацион питания в 3 тертиле потребления куриных яиц/1000 ккал не различался при сравнении с 1 тертилем. Доля (%) белков и жиров между 1 и 3 тертилями не различалась (табл. 3).

В тертилях потребления мясных продуктов/1000 ккал: величина потребляемого ХЛС в пище была выше в 3 тертиле в сравнении с 1 тертилем; количество потребляемых яиц в 1 и 3 тертилях было равным. Показатели липидов крови не различались в изучаемых тертилях потребления мясных продуктов. В 3 тертиле, по сравнению с 1 тертилем, отмечались более низкая доля потребления углеводов и более высокая доля потребления белков и жиров (табл. 4).

Анализ связи потребления ХЛС/1000 ккал в составе рациона питания с риском фатального исхода от ССЗ проведен с использованием модели регрессии Кокса при учете влияющих факторов (табл. 5). Было установлено, что высокое потребление ХЛС в 3 тертиле по сравнению с 1 тертилем было связано с повышением риска сердечно-сосудистой смерти на 56%, $p = 0,009$.

Был проведен также анализ связи потребления продуктов с высоким содержанием ХЛС — куриных яиц и мясных продуктов с риском фатального исхода от ССЗ в изучаемой когорте. В максимальном тертиле потребления яиц/1000 ккал, по сравнению с минимальным, выявлено повышение риска фатального исхода от ССЗ на 64%, $p = 0,003$.

Потребление мясных продуктов/1000 ккал (г/день) в рамках нашего исследования не оказало значимой ассоциации с риском смерти от ССЗ (табл. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Распространенность СД2 среди жителей Новосибирска (45–69 лет) составила 11,3% и не различалась между мужчинами и женщинами [13]. Ранее мы отметили, что фактическое питание жителей Новосибирска в данной возрастной группе является несбалансированным и не соответствующим рекомендациям по питанию [14].

У лиц с СД2 средний уровень потребления ХЛС пищи составил 372,0 мг/день, доля лиц, в рационе питания которых потребление ХЛС с пищей было более 300 мг/день, составила 59,7%. Полученные данные близки к показателям потребления ХЛС рациона питания населения г. Новосибирска (45–69 лет, n=9322) — 382 мг/день (62% лиц, у которых уровень потребления ХЛС пищи более 300 мг/день).

Для сравнения: среднее потребление ХЛС населением США старше 20 лет (n=5047) составило в общем 293 мг/день. Доля лиц, потреблявших ХЛС >300 мг/день, составила 39% [5]. В странах Восточной

Таблица 1. Исходные базовые показатели возраста, энергетической ценности питания, индекса массы тела, потребления яиц и мясных продуктов, в рационе питания холестерина, биохимические показатели крови у жителей г. Новосибирска с наличием сахарного диабета 2 типа

Показатели	Общая выборка	Без фатального исхода ССЗ	Фатальный исход ССЗ	P
	n=678	n=471	n=207	
	Me [Q25; Q75]			
Возраст, лет	60,0 [54,0; 65,3]	58,1 [52,5; 64,1]	64,1 [58,2; 67,3]	<0,001
ЭЦ, ккал/день	2298 [1887; 2838]	2340 [1956; 2870]	2184 [1757; 2762]	0,014
ИМТ, кг/м ²	30,86 [27,8; 35,0]	30,9 [27,9; 34,8]	30,9 [27,3; 35,4]	0,862
Продукты, г/день				
Яйца	17,1 [5,7; 17,1]	17,1 [5,71; 17,1]	17,1 [5,71; 17,14]	0,007
Яйца/1000 ккал	5,66 [1,87; 9,22]	5,18 [1,84; 8,24]	6,99 [2,20; 11,0]	<0,001
Мясные продукты	173 [125; 234]	177 [129; 244]	163 [116; 217]	0,008
Мясные продукты/1000 ккал	73,1 [58,9; 92,1]	74,2 [59,4; 94,0]	70,9 [57,3; 90,7]	0,093
Говядина, свинина, баранина/1000 ккал	25,1 [14,2; 35,2]	24,7 [14,5; 35,0]	26,1 [13,3; 36,4]	0,910
Курица/1000 ккал	14,7 [6,37; 21,4]	14,6 [6,38; 21,0]	15,5 [6,31; 22,6]	0,522
ХЛС в рационе питания, мг/день				
ХЛС/1000 ккал, из всех продуктов	145 [119; 173]	141 [119; 168]	153 [120; 184]	0,006
ХЛС/1000 ккал, из яиц	32,3 [10,7; 52,6]	29,5 [10,5; 47,0]	39,8 [12,5; 62,5]	<0,001
Доля нутриентов в рационе				
% белков	13,9 [12,8; 15,4]	13,9 [12,8; 15,3]	13,9 [12,7; 15,4]	0,894
% общих углеводов	37,8 [33,0; 42,7]	37,9 [32,8; 42,6]	37,5 [33,4; 42,8]	0,936
% жиров	44,4 [40,6; 48,9]	44,5 [40,7; 49,2]	44,3 [40,4; 48,4]	0,395
% НЖК	13,8 [12,4; 15,4]	13,9 [12,3; 15,5]	13,7 [12,4; 15,4]	0,571
% МНЖК	14,2 [12,6; 15,8]	14,3 [12,6; 16,0]	14,0 [12,5; 15,4]	0,079
% ПНЖК	10,4 [8,70; 13,8]	10,2 [8,70; 13,8]	10,5 [8,7; 14,1]	0,604
Липиды крови, мг/дл				
ОХС	254 [224; 294]	256 [225; 295]	252 [221; 292]	0,333
ХС ЛПВП	52,0 [45,0; 61,0]	52,0 [45,0; 62,0]	52,0 [45,0; 61,0]	0,847
ТГ	175 [125; 253]	183 [127; 266]	165 [122; 219]	0,012
ХС ЛПНП	116 [79,5; 147]	116 [75,7; 147]	117 [83,8; 146]	0,557

Примечание: ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭЦ — энергоценность, ИМТ — индекс массы тела, ХЛС — холестерин, НЖК — насыщенные жирные кислоты, МНЖК — мононенасыщенные жирные кислоты, ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты, ОХС — общий холестерин, ТГ — триглицериды, ХС ЛПВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС ЛПНП — холестерин липопротеидов низкой плотности.

Европы среднее потребление ХЛС достаточно высоко, например, в Латвии — 367 мг/день, Белоруссии — 352 мг/день, Литве — 348 мг/день, Румынии — 439 мг/день. Среднее потребление ХЛС жителями Западной Европы близко к рекомендациям и составляло 290 мг/день [15].

Проведенный анализ связи ХЛС пищи с риском фатального исхода от ССЗ показал, что высокий уровень ХЛС в рационе питания в максимальном тертиле ХЛС/1000 ккал значительно повышает риск смерти у лиц с наличием СД2 в 1,56 раза по сравнению с минимальным. Важно отметить, что в данном исследовании

не наблюдалось значимого изменения уровня липидов крови (ОХС, ЛПВП, ТГ и ЛПНП) при сравнении 3 тертиля потребления ХЛС/1000 ккал с 1 тертилем, что указывает на отсутствие связи между потреблением ХЛС рациона питания и изменением уровня липидов крови в изучаемой выборке.

Оценка связи потребления куриных яиц, продукта с богатым содержанием ХЛС, с риском смерти от ССЗ показала, что количество яиц в рационе питания (≈5 штук в неделю) в максимальном тертиле повышало риск фатального исхода от ССЗ по сравнению с минимальным в 1,52 раза ($p=0,014$).

Таблица 2. Исходные базовые данные в 1 и 3 тертилях потребления холестерина/1000 ккал (мг/день) в рационе питания населения Новосибирска с наличием сахарного диабета 2 типа

Показатели	1 тертиль	3 тертиль	P
	n=226	n=226	
	Me [Q25; Q75]		
Возраст, лет	61,6 [54,1; 65,4]	60,4 [54,8; 65,5]	0,819
ЭЦ питания, ккал/день	2181 [1802; 2735]	2401 [2006; 2916]	0,065
ИМТ, кг/м ²	31,1 [28,4; 35,3]	31,0 [28,4; 34,9]	0,038
ХЛС в рационе питания, мг/день			
ХЛС/1000 ккал	110 [95,1; 119]	187 [173; 211]	<0,001
ХЛС, все продукты	235 [178; 296]	459 [354; 580]	<0,001
ХЛС/1000 ккал, яйца	9,31 [5,94; 16,7]	60,1 [45,1; 82,0]	<0,001
ХЛС, яйца	15,2 [15,2; 32,6]	97,7 [97,9; 179]	<0,001
(ХЛС продукты — ХЛС яйца)/1000 ккал	94,3 [83,3; 105]	131 [118; 149]	<0,001
Продукты, г/день			
Яйца/1000 ккал	1,63 [1,04; 2,93]	10,5 [7,9; 14,4]	<0,001
Яйца	2,67 [2,67; 5,71]	17,1 [17,2; 31,4]	<0,001
Яйца, штук в неделю	< 1 шт.	≈5 шт.	<0,001
Мясные продукты	144 [103; 194]	193 [145; 253]	<0,001
Мясные продукты/1000 ккал	64,5 [51,5; 77,9]	84,7 [66,7; 102]	<0,001
Говядина, свинина, баранина /1000 ккал	19,2 [8,26; 28,8]	29,7 [19,7; 40,4]	<0,001
Курица/1000 ккал	14,1 [5,19; 22,1]	15,1 [7,19; 21,2]	0,435
Доля нутриентов в рационе			
% белков	13,0 [11,9; 14,0]	15,0 [13,7; 16,0]	<0,001
% общих углеводов	39,5 [35,2; 43,9]	36,2 [32,4; 41,1]	<0,001
% жиров	43,6 [39,5; 48,2]	45,3 [41,1; 49,6]	0,002
% НЖК	12,8 [11,4; 14,5]	14,7 [12,8; 16,1]	<0,001
% МНЖК	13,4 [11,5; 15,1]	14,7 [13,3; 16,6]	<0,001
% ПНЖК	11,9 [9,10; 15,6]	9,93 [8,51; 12,2]	<0,001
Липиды крови, мг/дл			
ОХС	252 [223; 291]	254 [223; 295]	0,881
ХС ЛПВП	51,5 [45,0; 62,3]	53,0 [46,0; 61,0]	0,238
ТГ	173 [128; 255]	168 [119; 233]	0,304
ХС ЛПНП	115 [74,5; 149]	117 [81,0; 145]	0,817
Число лиц с фатальным исходом ССЗ, абс. (%)	61 (27,0)	92 (40,7)	0,002

Примечание: ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭЦ — энергоценность, ИМТ — индекс массы тела, ХЛС — холестерин, НЖК — насыщенные жирные кислоты, МНЖК — мононенасыщенные жирные кислоты, ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты, ОХС — общий холестерин, ТГ — триглицериды, ХС ЛПВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС ЛПНП — холестерин липопротеидов низкой плотности.

Так же, как и в случае с потреблением ХЛС пищи, не наблюдалось значимого изменения уровня липидов крови в тертилях потребления яиц/1000 ккал.

Наши данные согласуются с результатами последних публикаций по изучению связи потребления ХЛС рациона пищи и яиц с риском фатального исхода.

В большом исследовании населения США (521 120 участников, средний возраст 62,2 года, период наблюдения 16 лет) было установлено, что повышение на 300 мг/день потребления ХЛС пищи было связано с увеличением риска ССЗ на 16% ($p < 0,001$) и смертности от всех причин на 19% ($p < 0,001$). Анализ

связи потребления яиц с фатальным исходом показал, что каждая дополнительная половина яйца в рационе была значимо связана с повышением риска смерти на 7%, как от ССЗ, так и от всех причин ($p < 0,001$) [6]. В другом исследовании населения США (выборка включала 29615 взрослых, средний возраст 51,6 год, медиана наблюдения 17,5 лет) было установлено, что ХЛС пищи был значимо связан с повышением риска ССЗ на 17% ($HR=1,17$; ДИ 1,09–1,26) и смертности от всех причин на 18% ($HR=1,18$; ДИ 1,10–1,26). В этой работе также показано, что потребление дополнительно половины яйца в день была значимо связана с повышением риска ССЗ

Таблица 3. Исходные базовые данные в 1 и 3 тертилях потребления куриных яиц/1000 ккал (г/день) в рационе питания населения Новосибирска с наличием сахарного диабета 2 типа

Показатели	1 тертиль	3 тертиль	P
	n=226	n=226	
	Me [Q25; Q75]		
Возраст, лет	61,0 [54,2; 65,1]	60,5 [54,2; 65,6]	0,949
ЭЦ питания, ккал/день	2298 [1802; 2741]	2094 [1774; 2718]	0,176
ИМТ, кг/м²	31,4 [28,7; 35,8]	30,1 [26,7; 34,8]	0,003
Продукты, г/день			
Яйца/1000 ккал	1,34 [0,87; 1,88]	10,8 [9,19; 14,4]	<0,001
Яйца	2,67 [2,67; 5,71]	24,3 [17,2; 40,0]	<0,001
Яйца, штук в неделю	<1/2 шт./неделю	≈5 шт./неделю	<0,001
Мясные продукты	166,2 [114; 239]	168 [120; 213]	0,574
Мясные продукты/1000 ккал	71,5 [57,7; 95,2]	74,3 [57,4; 92,3]	0,974
Говядина, свинина, баранина /1000 ккал	24,48 [12,4; 35,9]	25,2 [14,7; 34,3]	0,654
Курица/1000 ккал	14,9 [5,98; 23,8]	14,7 [6,88; 22,4]	0,869
ХЛС в рационе питания, мг/день			
ХЛС/1000 ккал	116 [97,4; 130,9]	182 [162; 210]	<0,001
ХЛС, все продукты	263 [192; 338]	374 [299; 552]	<0,001
ХЛС/1000 ккал, яйца	7,61 [4,97; 10,7]	61,6 [52,4; 82,0]	<0,001
ХЛС, яйца	15,2 [15,2; 32,6]	138 [97,9; 179]	<0,001
Доля нутриентов в рационе			
% белков	13,9 [12,7; 15,5]	14,3 [13,1; 15,7]	0,080
% общих углеводов	37,5 [32,4; 42,4]	37,2 [33,3; 42,5]	0,880
% жиров	45,0 [41,1; 49,1]	44,2 [40,2; 48,8]	0,316
% НЖК	13,9 [12,5; 15,6]	13,8 [12,3; 15,3]	0,537
% МНЖК	14,2 [12,5; 16,1]	14,1 [12,6; 15,9]	0,908
% ПНЖК	10,9 [9,03; 14,2]	10,1 [8,69; 12,8]	0,066
Липиды крови, мг/дл			
ОХС	256 [226; 293]	247 [220,0; 290]	0,070
ХС ЛПВП	51,0 [45,0; 62,0]	51,0 [45,0; 62,0]	0,788
ТГ	176 [128; 248]	163 [118; 248]	0,160
ХС ЛПНП	118 [82,2; 147]	111 [79,0; 142]	0,190
Число лиц с фатальным исходом ССЗ, абс. (%)	60 (26,5%)	94 (41,6%)	<0,001

Примечание: ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭЦ — энергоценность, ИМТ — индекс массы тела, ХЛС — холестерин, НЖК — насыщенные жирные кислоты, МНЖК — мононенасыщенные жирные кислоты, ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты, ОХС — общий холестерин, ТГ — триглицериды, ХС ЛПВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС ЛПНП — холестерин липопротеидов низкой плотности.

на 6% (HR=1,06; ДИ 1,03–1,10) и смерти от всех причин на 8% (HR=1,08; ДИ 1,04–1,11) [7]. Исследование питания жителей Италии (20 562 мужчин (53%) и женщин (47%)), средний возраст 54 года, период наблюдения 8,3 года) показал, что употребление в пищу более 4 яиц в неделю, по сравнению с низким потреблением (до 1 яйца в неделю), было связано с увеличением риска фатального исхода от всех причин на 50% (HR=1,50; ДИ 1,13–1,99) и от ССЗ на 75% (HR=1,75; ДИ 1,07–2,87). Также пищевой холестерин был значимо связан с риском фатального исхода. Так, каждые дополнительные 186 мг/день холестерина пищи были связаны с повышением риска смерти от всех

причин на 28% (HR=1,28; ДИ 1,07–1,51) и смерти от ССЗ на 39% (HR=1,39; ДИ 1,03–1,88). Важно отметить, что ХЛС пищи, как и в нашем исследовании, не был значимо связан с уровнем липидов крови, возможно, его неблагоприятное воздействие может передаваться через иные механизмы, не связанные с контролем уровня липидов крови [16].

Интересные данные приведены в статье Xia P-F и соавт., 2020 (жители США, 37 121 участник, средний возраст 50,2 года, период наблюдения 7,8 года), где установили U-образную зависимость между потреблением ХЛС питания и смертностью от всех причин. Пороговое

Таблица 4. Исходные базовые данные в тертилях потребления мясных продуктов/1000 ккал (г/день) в рационе питания населения Новосибирска с наличием сахарного диабета 2 типа

Показатели	1 тертиль	3 тертиль	P
	n=226	n=226	
	Me [Q25; Q75]		
Возраст, лет	61,5 [54,2; 65,6]	59,2 [54,0; 65,0]	0,168
ЭЦ питания, ккал/день	2199 [1794; 823]	2313 [1961; 2811]	0,170
ИМТ, кг/м²	30,5 [27,4; 34,4]	30,7 [28,0; 35,0]	0,327
Продукты, г/день			
Мясные продукты	116 [79,9; 149]	242,82 [194,0; 295,3]	<0,001
Мясные продукты/1000 ккал	52,4 [42,4; 59,0]	100,3 [92,1; 114,3]	<0,001
Говядина, свинина, баранина/1000 ккал	15,3 [7,70; 23,9]	35,92 [26,3; 44,9]	<0,001
Курица/1000 ккал	10,7 [4,07; 18,2]	17,28 [8,93; 23,8]	<0,001
Яйца/1000 ккал	5,69 [1,94; 9,46]	5,60 [1,82; 9,33]	0,935
Яйца	17,1 [5,71; 17,1]	17,1 [5,71; 17,1]	0,850
Яйца, шт./неделю	≈5 штук	≈5 штук	1,00
Доля нутриентов в рационе			
% белков	12,9 [11,8; 14,1]	15,3 [14,1; 16,3]	<0,001
% общих углеводов	41,7 [36,0; 46,3]	34,3 [30,4; 38,1]	<0,001
% жиров	41,9 [38,4; 46,6]	46,8 [43,4; 51,3]	<0,001
% НЖК	12,6 [11,3; 14,4]	15,0 [13,7; 16,5]	<0,001
% МНЖК	12,6 [11,3; 14,0]	16,0 [14,4; 17,7]	<0,001
% ПНЖК	11,2 [8,72; 15,4]	10,0 [9,01; 12,19]	0,005
ХЛС в рационе питания, мг/день			
ХЛС/1000 ккал, все продукты	130 [100; 159]	161 [132; 188]	<0,001
ХЛС, все продукты	287 [218; 394]	385 [287; 508]	<0,001
ХЛС/1000 ккал, яйца	32,4 [11,1; 53,9]	31,9 [10,4; 53,2]	0,935
ХЛС, яйца	97,7 [32,6; 97,7]	97,7 [32,6; 97,7]	0,850
Липиды крови, мг/дл			
ОХС	253 [227; 293]	258 [224; 298]	0,703
ХС ЛПВП	51,0 [44,0; 61,0]	52,0 [45,0; 61,0]	0,428
ТГ	175 [130; 258]	183 [127; 262]	0,755
ХС ЛПНП	116 [80,4; 146]	119 [77,8; 155]	0,556
Число лиц с фатальным исходом ССЗ, абс. (%)	72 (31,9%)	60 (26,5%)	0,215

Примечание: ССЗ — сердечно-сосудистые заболевания, ЭЦ — энергоценность, ИМТ — индекс массы тела, ХЛС — холестерин, НЖК — насыщенные жирные кислоты, МНЖК — мононенасыщенные жирные кислоты, ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты, ОХС — общий холестерин, ТГ — триглицериды, ХС ЛПВП — холестерин липопротеидов высокой плотности, ХС ЛПНП — холестерин липопротеидов низкой плотности.

Таблица 5. Взаимосвязь (отношение рисков (модель регрессии Кокса)) потребления ХЛС/1000 ккал, куриных яиц и мясных продуктов с фатальными исходами от сердечно-сосудистых заболеваний

Показатели	1 тертиль	3 тертиль
	n=226	n=226
ХЛС/1000 ккал, мг/день		
Модель 1		
HR	1,00	1,654 p=0,003
ДИ		1,190–2,300
Модель 2		
HR	1,00	1,560 p=0,009
ДИ		1,116–2,179
Яйцо/1000 ккал, г/день		
Модель 1		
HR	1,00	1,638 p=0,003
ДИ		1,177–2,280
Модель 2		
HR	1,00	1,521 p=0,014
ДИ		1,088–2,126
Мясные продукты/1000 ккал, г/день		
Модель 1		
HR	1,00	0,824 p=0,278
ДИ		0,581–1,169
Модель 2		
HR	1,00	0,848 p=0,361
ДИ		0,594–1,209

Примечания. Модель 1 — при учете влияния пола, возраста, ЭЦ питания и ИМТ; Модель 2 — при учете влияния пола, возраста, ЭЦ питания, ИМТ, уровня образования (ниже среднего, среднее, высшее), семейного положения (одинок/живет с партнером), курения (курит/не курит), АГ, физической активности (количество часов занятия спортом в неделю).

значение 250 мг/день потребления ХЛС было поворотной точкой U-образной ассоциации, т.е. в группе лиц с потреблением ХЛС <250 мг/день наблюдалось значимое снижение риска смерти (HR=0,87; ДИ 0,77–0,098) и при потреблении >250 мг/день — повышение риска смерти от всех причин (HR=1,07; ДИ 1,01–1,12). При этом в данной работе не было установлено значимой связи потребления ХЛС пищи со смертностью от ССЗ [17].

В пользу наличия связи потребления яиц с риском смерти свидетельствуют результаты ранее проведенного 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 (≥ 7 яиц/неделю) с минимальным (<1 яйца/неделю) (HR=1,22; ДИ 1,09–1,35), причем среди лиц с СД2 риск смерти был выше в 2 раза (HR=2,01; ДИ 1,26–3,20) [18]. Проспективное исследование жителей Греции с наличием СД (1013 участников) показало, что среди исследованных продуктов питания (овощи, бобовые, картофель, молочные продукты, зерновые, мясные продукты, рыба и морепродукты, яйца) только потребление яиц было значимо связано с риском фатального исхода. Увеличение суточного потребления яиц на 10 г повышало риск общей смертности на 31% (HR=1,31; ДИ 1,07–1,60) [19].

Вероятно, о важной роли потребления яиц свидетельствуют данные статьи, где показано, что в верхних квартилях потребления ХЛС питания жителями США (у мужчин 731 мг/день, 519 мг/день у женщин) основной вклад вносили именно яйца, которые и являются преобладающим источником среди лиц с высоким потреблением ХЛС [5]. Нужно отметить, что, помимо данных о наличии связи потребления яиц с риском смерти, сообщалось об отсутствии такой ассоциации на большой выборке (более 117 000 участников из 50 стран) [20]. Результаты исследования потребления куриных яиц населением Китая (выборка 461 213 участников) показали значимое снижение риска смерти от ССЗ у лиц, которые потребляли около 1 яйца в день, по сравнению с лицами с крайне низким уровнем потребления (никогда или <1 яйца в месяц) [21]. Все это указывает на неоднозначность результатов и необходимость дальнейших исследований.

В нашем исследовании мы не наблюдали значимой связи потребления мясных продуктов/1000 ккал со смертностью от ССЗ, что может быть связано с небольшой разницей в потреблении ХЛС в максимальном тертиле мясных продуктов/1000 ккал в сравнении с минимальным (в 1 тертиле величина ХЛС рациона питания составила 327 мг/день, в 3 тертиле — 415 мг/день).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования рациона питания жителей Новосибирска (45–69 лет) показали, что уровень потребления ХЛС в рационе питания в исследованной когорте лиц с СД2 был высоким — у 60% участников обследования он был выше рекомендованных показателей. Было установлено, что повышенный уровень потребления ХЛС/1000 ккал (мг/день) пищи был ассоциирован с увеличением риска фатального исхода ССЗ при учете влияющих факторов. В связи с этим следует обратить внимание на контроль потребления продуктов, богатых ХЛС (яйца, красное мясо, обработанное мясо), в рационе питания у лиц с СД2. В нашей работе не наблюдалось значимой связи ХЛС пищи с уровнем липидов крови, предикторов ССЗ, что ставит вопрос о важности дальнейшего изучения возможного механизма действия.

Данные исследования могут свидетельствовать в пользу необходимости для лиц с СД2 более строгого контроля уровня ХЛС питания в рационе и более оптимального типа диеты для данной категории населения.

Необходимо отметить наличие ограничений данного исследования. Во-первых, возраст обследуемых составил 45–69 лет, что не позволяет полученные данные распространять для более широкой возрастной группы. Во-вторых, объем выборки был ограничен, не были проанализированы данные отдельно у мужчин и женщин. Использование в анализе общей выборки связано с повышением мощности статистического анализа. В-третьих, потребление продуктов питания измерялось только на исходном уровне обследования, поэтому вполне допустимо изменение в питании в течение пе-

риода наблюдения. В-четвертых, желательно учитывать и социально-экономический статус (благополучие или доход семьи) при оценке связи питания с уровнем состояния здоровья населения. В-пятых, использовали количественный частотный вопросник (FFQ) для оценки рациона питания, который не является мерой оценки абсолютного потребления продуктов, но подходит для квалификации людей по категориям потребления и является часто применяемым инструментом в популяционных исследованиях.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Исследование выполнено в рамках бюджетной темы РНФ № 20-15-00371 и бюджетными темами НИИТПМ — филиал ИЦИГ СО РАН ГЗ № AAAA-A17-117112850280-2 и № 0259-2019-0006. Базовый проект HAPIEE поддержан грантами Wellcome Trust (81081/Z/06/Z); National Institute of Aging (1R01 AG23522).

Вклад авторов: Кунцевич А.К. — обработка материала, анализ данных, написание текста; Рымар О.Д., — концепция и дизайн исследования, анализ данных, написание текста; Мустафина С.В. — сбор материалов, анализ данных; Симонова Г.И. — анализ данных; Щербак-ова Л.В. — формирование базы данных, анализ данных; Веревкин Е.Г. — формирование базы данных, анализ данных; Щетинина А.О. — сбор и обработка материалов; Малютина С.К. — исследователь HAPIEE, анализ данных, редактирование текста статьи. Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добро-совестностью любой части работы.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Carson JAS, Lichtenstein AH, Anderson CAM, et al. Dietary cholesterol and cardiovascular risk: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation*. 2020; 141(3):e39–e53. doi: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000743>
- Berger S, Raman G, Vishwanathan R, et al. Dietary cholesterol and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2015; 102(2):276–294. doi: <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.100305>
- Vincent MJ, Allen B, Palacios OM, et al. Meta-regression analysis of the effects of dietary cholesterol intake on LDL and HDL cholesterol. *Am J Clin Nutr*. 2019; 109(1):7–16. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy273>
- Сметнева Н.С., Погожева А.В., Васильев Ю.Л., и др. Роль оптимального питания в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний // *Вопросы питания*. — 2020. — Т. 89. — №3. — С. 114–124. [Smetneva NS, Pogozheva AV, Vasil'ev YuL, et al. The role of optimal nutrition in the prevention of cardiovascular diseases. *Problems of Nutrition*. 2020; 89(3):114–124. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10035>
- Xu Z, McClure S, Appel L. Dietary Cholesterol Intake and Sources among U.S Adults: Results from National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES), 2001–2014. *Nutrients*. 2018; 10(6):771. doi: <https://doi.org/10.3390/nu10060771>
- Zhuang P, Wu F, Mao L, et al. Egg and cholesterol consumption and mortality from cardiovascular and different causes in the United States: A population-based cohort study. *PLoS Medicine*. 2021; 18(2):e1003508. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003508>
- Zhong VW, Van Horn L, Cornelis MC, et al. Associations of dietary cholesterol or egg consumption with incident cardiovascular disease and mortality. *JAMA*. 2019; 321(11):1081–1095. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2019.1572>
- Peasey A, Bobak M, Kubinova R, et al. Determinants of cardiovascular disease and other non-communicable diseases in Central and Eastern Europe: Rationale and design of the HAPIEE study. *BMC Public Health*. 2006; 6(1):255. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-6-255>
- Рымар О.Д., Щетинина А.О., Мустафина С.В., и др. 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. — Т. 41. — №6. — С. 91–100. [Rymar OD, Shchetinina AO, Mustafina SV, et al. 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. *Siberian Scientific Medical Journal*. 2021; 41(6):91–100. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.18699/SSMJ20210611>
- Brunner E, Stallone D, Juneja M, et al. 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: <https://doi.org/10.1079/bjn2001414>
- Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах в различных группах населения Российской Федерации. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253–21. М.: Роспотребнадзор; 2021. [Normy fiziologicheskikh potrebnostey v energii i pishchevykh veshchestvakh v razlichnykh grupp naseleniya Rossijskoj Federacii. Metodicheskie rekomendacii MR 2.3.1.0253–21. Moscow: Rosпотребнадзор. 2021. (In Russ.)].
- Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (10-й выпуск) // *Сахарный диабет*. — 2021. — Т. 24 — №S1 — С. 1–235. [Dedov II, Shestakova MV, Mayorov AYU, et al. Standards of specialized diabetes care. *Diabetes Mellitus*. 2021; 24(S1):1–235 (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12802>

13. Мустафина СВ., Рымар О.Д., Малютин С.К., и др. Распространенность сахарного диабета у взрослого населения Новосибирска // *Сахарный диабет*. — 2017. — Т. 20. — №5. — С. 329-334. [Mustafina SV, Ryamar OD, Malyutina SK, et al. Prevalence of diabetes in the adult population of Novosibirsk. *Diabetes Mellitus*. 2017; 20(5):329-334. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM8744>
14. Кунцевич А.К., Мустафина С.В., Малютин С.К., и др. Популяционное исследование питания городского населения при сахарном диабете 2 типа // *Сахарный диабет*. — 2015. — Т. 18. — №4. — С. 59-65. [Kuntsevich AK, Mustafina SV, Malyutina SK, et al. Population-based nutrition study on an urban population with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Mellitus*. 2015; 18(4):59-65. (In Russ.)]. doi: <https://doi.org/10.14341/DM7174>
15. Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, et al. Global, regional, and national consumption levels of dietary fats and oils in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys. *BMJ*. 2014; 348(18):g2272-g2272. doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.g2272>
16. Ruggiero E, Di Castelnuovo A, Costanzo S, et al. Egg consumption and risk of all-cause and cause-specific mortality in an Italian adult population. *Eur J Nutr*. 2021; 60(7):3691-3702. doi: <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02536-w>
17. Xia P, Pan X, Chen C, et al. Dietary intakes of eggs and cholesterol in relation to all-cause and heart disease mortality: A prospective cohort study. *J Am Heart Assoc*. 2020; 9(10):3691-3702. doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.015743>
18. Djousse L, Gaziano JM. Egg Consumption and cardiovascular disease and mortality the physicians' health study. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(4):964-969. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.4.964>
19. Trichopoulos A, Psaltopoulou T, Orfanos P, Trichopoulos D. Diet and physical activity in relation to overall mortality amongst adult diabetics in a general population cohort. *J Intern Med*. 2006; 259(6):583-591. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2006.01638.x>
20. Dehghan M, Mente A, Rangarajan S, et al. Association of egg intake with blood lipids, cardiovascular disease, and mortality in 177,000 people in 50 countries. *Am J Clin Nutr*. 2020; 111(4):795-803. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz348>
21. Qin C, Lv J, Guo Y, et al. Associations of egg consumption with cardiovascular disease in a cohort study of 0.5 million Chinese adults. *Heart*. 2018; 104(21):1756-1763. doi: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2017-312651>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

***Кунцевич Александр Константинович**, к.б.н. [Aleksandr K. Kuntsevich, PhD in Biology]; адрес: Россия, 630089, Новосибирск, ул. Бориса Богаткова, д. 175/1 [address: 175/1 Borisa Bogatkova street, 630089 Novosibirsk, Russia]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2191-1706>; Researcher ID: S-1262-2016; Scopus Author ID: 7004871156; eLibrary SPIN: 1688-6325; e-mail: akkun2006@rambler.ru

Рымар Оксана Дмитриевна, д.м.н., профессор [Oksana D. Ryamar, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4095-0169>; Researcher ID: P-9647-2017; Scopus Author ID: 24339174300; eLibrary SPIN: 8345-9365; e-mail: orymar23@gmail.ru

Мустафина Светлана Владимировна, д.м.н. [Svetlana V. Mustafina, MD, PhD]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4716-876X>; Researcher ID: Q-9286-2017; eLibrary SPIN: 8395-1395; e-mail: svetlana3548@gmail.com

Симонова Галина Ильинична, д.м.н., профессор [Galina I. Simonova, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-6130>; Researcher ID: AAT-4345-2021; Scopus Author ID: 7003519907; e-mail: g.simonova2019@gmail.com

Щербакова Лилия Валерьевна [Liliya V. Shcherbakova]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9270-9188>; Researcher ID: ABA-9069-2021; eLibrary SPIN: 5849-7040; e-mail: 9584792@mail.ru

Веревкин Евгений Георгиевич, к.б.н. [Evgeny G. Verevkin, PhD in Biology]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2877-1846>; Scopus Author ID: 21735150600; eLibrary SPIN: 8149-8917; e-mail: ewer@mail.ru

Щетинина Анна Олеговна [Anna O. Shchetinina]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7658-7053>; e-mail: ivaninskaya@mail.ru

Малютин Софья Константиновна, д.м.н., профессор [Sofia K. Malyutina, MD, PhD, Professor]; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6539-0466>; Researcher ID: J-1651-2018; Scopus Author ID: 6603876724; eLibrary SPIN: 6780-9141; e-mail: smalyutina@hotmail.com

ЦИТИРОВАТЬ:

Кунцевич А.К., Рымар О.Д., Мустафина С.В., Симонова Г.И., Щербакова Л.В., Веревкин Е.Г., Щетинина А.О., Малютин С.К. Ассоциация потребления холестерина в рационе питания с риском фатальных сердечно-сосудистых событий у лиц с наличием сахарного диабета 2 типа // *Сахарный диабет*. — 2023. — Т. 26. — №4. — С. 318-327. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12940>

TO CITE THIS ARTICLE:

Kuntsevich AK, Ryamar OD, Mustafina SV, Simonova GI, Shcherbakova LV, Verevkin EG, Shchetinina AO, Malyutina SK. Association of dietary cholesterol intake with the risk of fatal cardiovascular events in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Mellitus*. 2023; 26(4):318-327. doi: <https://doi.org/10.14341/DM12940>