

Воробьев Валерий Васильевич,
доктор технических наук, академик РАЕН, эксперт,
ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»,
г. Владимир

**РОЛЬ ХОЛЕСТЕРИНА В ОБЕСПЕЧЕНИИ СТАБИЛЬНОГО
ЗДОРОВЬЯ И АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ ЧЕЛОВЕКА
ЧАСТЬ 4 ПРОДУКТЫ С ЖИЗНЕОБЕСПЕЧИВАЮЩИМ ХОЛЕСТЕРИНОМ.
ТРАНСЖИРЫ – ПРИЧИНА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ И ОНКОЛОГИЧЕСКИХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ, ДИАБЕТА, ЦИРРОЗА ПЕЧЕНИ И БЕСПЛОДИЯ
THE ROLE OF CHOLESTEROL IN ENSURING STABLE
HEALTH AND ACTIVE HUMAN LONGEVITY
PART 4 PRODUCTS WITH LIFE-SUPPORTING CHOLESTEROL.
TRANS FATS ARE THE CAUSE OF CARDIOVASCULAR AND ONCOLOGICAL
DISEASES, DIABETES, CIRRHOSIS OF THE LIVER AND INFERTILITY**

Аннотация: Холестерин – многофункциональный и необходимый интегративный компонент, обеспечивающий все жизненно важные функции организма человека. С малых лет и до преклонного возраста необходимо сохранять высокий индекс содержания общего холестерина в организме для поддержания стабильного здоровья. Приводится список холестеринсодержащих продуктов питания. Обсуждается экспансия маргаринов, спредов и пальмового масла в производстве продуктов питания. Показаны риски для здоровья людей от потребления в пищевых продуктах, содержащих трансжиры, монохлорпропандиол (3-МХПД) и глицидиловые эфиры. Даны рекомендации для государственных органов по исправлению критической ситуации с безопасностью широкого спектра продовольственного сырья и пищевой продукции в России.

Abstract: Cholesterol is a multifunctional and necessary integrative component that provides all vital functions the human body. From an early age to old age, it is necessary to maintain a high index of total cholesterol in the body to maintain stable health. A list of cholesterol-containing foods is provided. The expansion of margarine spreads and palm oil in food production is discussed. The risks to human health from consumption in foods containing trans fats, monochloropropanediol (3-MHPD) and glycidyl esters are shown. Recommendations are given for government agencies to remedy the critical safety situation of a wide range of food raw materials and food products in Russia.

Ключевые слова: холестеринсодержащие продукты, маргарин, пальмовое масло, трансжиры, глицидолы, риски для здоровья.

Keywords: cholesterol-containing products, margarine, palm oil, trans fats, glycidols, health risks.

Пищевые продукты с жизнеобеспечивающим холестерином

Для обеспечения стабильно устойчивого здоровья человека в младенческом, юношеском, молодом и взрослом возрасте, и сохранения когнитивных способностей и активного долголетия у людей преклонного возраста, роль холестерина в жизнеобеспечении априори наиглавнейшая и незаменима.

Во 2-й части статьи подробно описаны жизненные функции холестерина в органах и системах организма человека. Все клетки органов и тканей организма человека содержат



холестерин в составе своих мембран и принципиально способны синтезировать его. Во внеклеточной жидкости человеческого организма содержится значительное количество холестерина. Общее содержание холестерина в организме человека (вес 70 кг) – более 300 г [1]. Холестерин играет роль ключевого промежуточного продукта в синтезе ряда стероидов, среди которых важное физиологическое значение имеют желчные кислоты, кортикостероиды, андрогены и эстрогены.

Холестерин, его метаболиты и биосинтетические предшественники играют существенную роль в физиологии клеточных мембран, адсорбции питательных веществ, репродуктивной биологии, в ответе на стресс, в поддержании солевого и водного баланса, и метаболизма кальция [2]. Холестерин, как универсально важное вещество, синтезируется не только в печени, надпочечниках, но и во многих других тканях и органах организма человека.

Холестерин содержится в мясе, внутренних органах и жире теплокровных животных – говядине, свинине, баранине, оленине, косули и кролика; птицы и их яйцах – курицы, индейки, гуся, утки, перепелов, тетеревов, фазанов и др.; в молоке животных и молочных продуктах. Значительно высокий уровень холестерина содержится в морской и пресноводной рыбе, икре лососёвых и осетровых рыб, беспозвоночных, моллюсках, иглокожих, морском звере и других гидробионтах.

Повышенное употребление холестерина с продуктами питания абсолютно не вредит организму, и никак не может быть причиной различных патологий. Ежедневное употребление достаточно необходимого количества холестерина с качественными органическими пищевыми продуктами (*без трансжиров, химических «пищевых и вкусоароматических» добавок, ГМО и других ксенобиотиков*) обеспечивает нормализацию метаболических процессов и гомеостазис физиологических функций организма человека, а также способствует интегративной профилактике и излечению многих заболеваний, в том числе хронических болезней.

Ограничение в питании холестеринсодержащих продуктов и без-холестериновая диета, которые с упорством и умыслом из корыстных побуждений рекомендуют апологеты ортодоксальной медицины в мире и в нашей стране, и Всемирная Организация Здоровоохранения (ВОЗ), достаточно быстро приводит к патогенности общего недостатка холестерина (*холестеринodefицит*) в организме, оборачивающегося повышением риска сердечно-сосудистых, опухолевых, вирусных и других социально значимых заболеваний [3].

Органы, ткани и клетки здорового человека синтезируют до 80 % от общего объёма необходимого организму холестерина. У нездорового и больного человека метаболические процессы существенно замедлены и биосинтез холестерина в организме значительно снижен (~ на 30-85 %). С целью профилактики и излечения многих острых и хронических заболеваний необходимо в обязательном порядке в рацион питания вводить качественные пищевые продукты с высоким уровнем содержания холестерина!

Холестерин – одно из наиболее строго контролируемых химических соединений в организме человека. Без холестерина клетка погибает, однако его избыток, что экспериментально достоверно установлено, выводится из организма и не приводит к необратимым изменениям клеток!

В табл. 1 приведены группы пищевых продуктов с содержанием холестерина, жизненно необходимого для здоровья человека.



Таблица 1.

Содержание холестерина в мясных, молочных продуктах,
 яйцах, маслах и жирах, рыбе и морепродуктах

	Продукт	Холестерин, мг/100 г		Продукт	Холестерин, мг/100 г
1	Мясные продукты		4	Масла и жиры	
	Мозги	800 – 2300		Сливочное масло	180 – 240
	Печень говяжья	270 – 390		Топлёное сливочное масло	280
	Печень свиная	130		Жир говяжий	60 – 140
	Почки	200 – 300		Жир бараний и свиной	100
	Говядина	65 – 90		Жир конины	68-70
	Свинина	110 – 380		Жир гусиный	100
	Телятина	80 – 110		Жир утиный	90
	Баранина	70 – 98		Жир куриный	50
	Конина	60		Сало свиное	70 – 100
	Язык свиной	50		Смалец свиной	90
	Язык говяжий	150		Майонез	77
	Оленина	65		Маргарин	0
	Мясо косули	110		Масло бутербродное	0
	Мясо кролика	40 – 90		Масло растительное	0
	Гусь	110		Масло подсолнечное	0
	Индейка	210 – 275		Масло кукурузное	0
	Курица	80		Масло оливковое	0
	Утка	60	5	Рыба и морепродукты	
2	Молоко и молочные продукты			Горбуша	55 – 182
	Молоко 1–6 % жирности	3,2 – 23		Кета	214
	Молоко козье	30		Нерка	141
	Сметана	33 – 100		Икра лососёвых рыб	265 – 310
	Сливки	34 – 110		Икра осетровых рыб	350 – 374
	Творог обезжиренный	1 – 9		Севрюга	310
	Творог не жирный 9 %	32		Сайра	210
	Творог жирный 18 %	57		Скумбрия	280
	Сыры твёрдые	520 – 1610		Мойва	340
	Плавленый сыр – 60 %	23 – 80		Сельдь жирная	200
	Сыр «Голландский»	510		Сельдь нежирная	97
	Сыр «Российский»	1130		Минтай	86 – 110
	Сыр «Костромской»	1550		Хек	70
	Сыр «Камамбер»	38 – 95		Треска	30
	Сыр «Сливочный» 60 %	105		Угорь	160 – 190
	Сыр «Гауда»	114		Щука	50 – 62
	Сыры «Эдам», «Тильзит»	35 – 60		Тунец	55
	Сыр «Адыгейский»	70		Палтус синекорый	120
	Сыр «Колбасный» копч.	57		Камбала	58



3	Яйца птицы		Кальмары	85 – 95
	Куриное	570	Крабы	87
	Перепелиное	600	Креветки	144 – 160
	Гусиные	884	Мидии	64
	Яичный желток куриный	1480	Гребешок морской	53
	Яичный порошок	2050	Рыбий жир	485

При недостаточном и крайне низком уровне холестерина в организме, человек часто впадает в депрессии нередко переходящие в психозы, происходит снижение иммунитета и усиливается синдром утомляемости, значительно повышается чувствительность к болевым ощущениям, нередко наблюдаются кровотечения вследствие нарушения биохимической структуры крови и хрупкости кровеносных сосудов, отмечается резкое снижение полового влечения на фоне значительного ухудшения репродуктивной функции.

Холестерин – многофункциональный и принципиально необходимый интегративный компонент, без которого организм человека фактически не может стабильно выполнять все свои жизненно важные функции. Поэтому очень важно с малых лет и до почтенно преклонного возраста за счёт потребления органических качественных и безопасных холестеринсодержащих продуктов питания постоянно сохранять высокий индекс содержания общего холестерина в организме для поддержания стабильного здоровья.

Выполнение рекомендаций по потреблению холестеринсодержащих продуктов, обеспечивающих стабильность здоровья и активного долголетия, значительно осложнено в течение полувека увеличивающимся ростом объёмов в торговых сетях и общепите пищевой продукции, содержащей опасные для здоровья трансизомеры жирных кислот и пальмовое масло.

Экспансия трансжиров и пальмового масла в пищевой индустрии

С начала XX века объёмы производства гидрогенизированных жиров из растительных масел постоянно увеличивались, что повсеместно способствовало замене использования животных жиров в США, во многих западных странах, в 1950-х годах в Российской Федерации и союзных республиках СССР. Активная замена животных жиров гидрогенизированными, аргументировалась низкими финансовыми затратами на производство, а также фальсификацией лоббистами о пользе для здоровья ненасыщенных трансжиров маргарина и спредов, в отличие от сливочного масла и животных жиров.

В процессе гидрогенизации (гидрирования) растительных масел часть *цис* ненасыщенных жирных кислот преобразуется в *транс*изомеры жирных кислот (ТЖК), доля которых в маргаринах, спредах и пищевых жирах специального назначения составляет от 30-50 % и выше, в саломасах – 52-67 %, благодаря чему они «застывают» при комнатной температуре и не подвергаются окислению при положительных температурах хранения. Основная часть ТЖК представлена изомерами октадеценовой кислоты (от 4-транс до 16-транс-С18:1) с преобладанием изомеров 9-транс-С18:1 (*трансэлайдиновая кислота, температура плавления 46,5 °С*). Маргарин, саломасы и пищевые жиры специального назначения хранятся дольше, в наименьшей степени подвержены окислению, и стоят значительно дешевле, чем сливочное масло, сало и животные жиры.

Производство гидрогенизированных «лёгких» маргаринов (с содержанием жира менее 40 %) содержат 5–10 % трансизомеров жирных кислот. Однако в дешёвых сортах маргаринов, сырьё для получения которых обогащено пальмовым и пальмоядровым маслами, количество трансжиров увеличивается до 50 % и более. При производстве гидрогенизированных саломасов, маргаринов, кулинарных жиров, кондитерских жиров, заменителей молочного жира, содержащих трансжиры от 47 до 60 %, в основном используют *пальмовое масло*,



пальмоядровое масло, реже рапсовое, соевое, хлопковое. При переэтерификации пальмового масла с исходной температурой плавления 39,4 °С после перегруппировки тринасыщенных глицеридов температура плавления масла повышается до 42,7 °С. Температура плавления пальмового стеарина варьируется в диапазоне 47-56 °С [4], что значительно превышает физиологическую температуру организма человека – 36,6 °С.

ПАЛЬМОВОЕ МАСЛО. Для удаления красного цвета и нейтрализации специфического неприятного запаха жидкое пальмовое масло, доставляемое из-за рубежа в Россию танкерами, на масложировые заводы нефтеналивными ж/д цистернами, для получения маргаринов и твёрдых жиров в присутствии никелевого катализатора нагревается до 200

С. В процессе обработки образуются высокотоксичные глицеридовые эфиры – GE, которые, согласно отчёту EFSA (Европейское агентство по безопасности продуктов питания), могут вызывать онкологию. В докладе ВОЗ указывается на установленную возможную связь онкологических заболеваний с GE. Из-за специфического состава пальмового масла при его переработке глицидола образовывается многократно больше, чем в других растительных маслах, – до 10,52 мг/кг [5].

По данным Росстата в Россию в 1995 г. в страну было завезено 51,8 тыс. т дешёвого пальмового масла для производства технических масел и парфюмерных товаров, а также пищевых жиров, в 2000 г. – 158 тыс. т, 2010 г. – 656 тыс. т, 2018 г. – 1060 тыс. т, в 2022 г. – более 1 млн тонн.

Из жидкой фракции пальмового масла вырабатывают маргарины, спреды, саломасы и кулинарные жиры, содержащие трансжиры и глицидолы, которые широко используются при производстве молочных, мясных, кондитерских продуктов, хлебобулочных изделий, шоколада, мороженого, тортов и продуктов детского питания. Многие изготовленные продукты с заменителем молочного жира, состоящего на 80-96 % из пальмового масла, дешёвые и вытесняют с прилавка натуральные молочные и другие пищевые изделия.

В 2016 г. после всеерной проверки АНО «Роскачество» в торговых сетях твёрдых сыров установлено, что более 80 % сыров (в том числе брендовых) оказались фальсификатом, выработанным из пальмового масла, содержащим трансжиры и онкообразующий глицидол. По данным заместителя руководителя Россельхознадзора Н. Власова [6], в 2018 г. фальсификат твёрдых сыров в России достиг 70-96 %: в Пензенской области – 95,7 %, Омской – 93,8 %, республике Мордовия – 92,9 %, Брянской – 92 % и т.д. Аналогичная ситуация с молочной продукцией. Фактического государственного контроля за безопасностью пищевой продукции нет!

Наиболее печально-патовая ситуация с кондитерскими изделиями, особенно шоколадными конфетами и шоколадом, тортами и пирожными. Автором статьи при исследовании в 2018-2023 гг. состава более 190 наименований шоколадных конфет, в том числе дорогостоящих, и более 90 марок шоколада выявлено, что на этикетке в составе изделий указывается **кондитерский жир (пальмовое масло, масло ши)**, эквивалент масло какао, содержащие крайне опасные для здоровья трансжиры и глицидол.

Гидрогенизированные и модифицированные жиры, содержащие трансизомеры жирных кислот, широко используются в производстве молочных, мясных, кондитерских, хлебобулочных изделиях, полуфабрикатах, во многих продуктах, и в продукции общественного питания. По данным зарубежных исследователей [7], в табл. 2 представлены виды продукции, содержащие трансжиры.

Таблица 2.

Содержание трансжиров в продуктах питания, г/100 г продукта [7].

Продукт	Содержание трансжиров
Кондитерский жир	10 – 33



Маргарин в виде палочки	6,2 – 16,8
Маргарин	0,2 – 26
Цельное молоко	0,07 – 0,1
Хлеб, хлебобулочные изделия, торты	0,1 – 10
Печенье и крекеры	1 – 8
Солёные снеки	0 – 4
Чипсы тортилья	5,8
Глазурь для тортов, конфеты	0,1 – 7
Животный жир	0 – 0,5
Говяжий жир	0,5 – 1

С.Н. Кулаковой с соавторами [8], в табл. 3 представлены более правдивые данные о содержании трансизомеров в масложировой продукции.

Таблица 3.

Содержание трансизомеров в масложировой продукции [8]

Продукция	Содержание трансизомеров, %
Молочный жир	2,3 – 8,6
Говяжий жир	2,0 – 6,0
Гидрогенизированное рапсовое масло	57 – 67
Сырое рапсовое масло	0,1 – 0,3
Рафинированное рапсовое масло	до 1,0
Мягкие маргарины	0,1 – 17,0
Маргарины для выпечки	20,0 – 40,0
Кулинарные жиры (шортенинги)	18,0 – 46,0
Наливные маргарины	25,0 – 48,0
Фритюрные жиры	0,51 – 39,1
Спреды	1,5 – 6,0
Саломасы	35,0 – 67,0

Трансизомеры жирных кислот поступают в организм человека вместе с жирами маргаринов, заменителей масла, продуктов, приготовленных на маргарине, а также с сильно зажаренными на растительных маслах продуктами. Это продукты – блюда из ресторанов быстрого питания, кондитерские изделия, всевозможные крекеры, сдоба, фасованные закуски и т.д. Содержание трансжиров в такой еде может достигать трети от общих жирных кислот, что может составлять значительную долю в дневном рационе человека (табл. 4) [9].

Таблица 4.

Содержание трансжирных кислот в некоторых продуктах питания [9].

Продукт питания	г/на порцию	г/100 г продукта	%, от общих ЖК
Картофель фри, чипсы	4,4 – 6,1	4,2 – 5,8	28 – 36
Фишбургер	5,6	3,4	28
Пицца	1,1	0,5	9
Попкорн	1,2	3,0	11
Пирог (пай)	3,9	3,1	28
Датский рулет	3,3	4,7	25
Пончики	2,7	5,7	25
Пирожки	1,8	5,9	26
Кекс	1,7	2,7	16



Шоколадное пирожное с орехами	1,0	3,4	21
Сдоба	0,7	1,3	14

В табл. 2 показано содержание трансжиров в цельном молоке (0,07–0,1 г/100 мл) [7], однако это трансизомеры естественного происхождения. Впервые позиционные трансизомеры были обнаружены в 1928 г. Бертраном в жирах жвачных животных, которые образуются в небольших количествах промежуточных продуктов на начальных стадиях процесса **биогидрирования** ненасыщенных жирных кислот (линолевой, линоленовой и др.), происходящего в анаэробной среде в рубце (передней части желудка) жвачных животных, в частности коров. Поэтому предполагали, что в молоке и молочных продуктах присутствуют токсичные трансжиры.

Позднее исследованиями было установлено, что сопряжённая линолевая кислота (*conjugated linoleic fatty acids (CLA) – руменовая кислота*) является природным изомером линолевой кислоты (C18:2), в котором две двойные связи являются сопряжёнными и расположены у атомов углерода 9 и 11 или 10 и 12, с возможным сочетанием цис- и трансизомеров. Современные медицинские исследования показали, что руменовая кислота (CLA) обладает свойствами, благоприятно влияющими на здоровье человека: **антитуморогенными (препятствующие образованию опухолей)** и **антиатерогенными (препятствующие развитию атеросклероза)** [10]. Журавлев А.В. в своей исследовательской работе [11], констатирует, что натуральная руменовая кислота, выделенная из молочного жира, обладает высокой эффективностью в предотвращении развития химически индуцированной кожной папилломы, рака желудка и двенадцатиперстной кишки, рака груди и толстой кишки.

С 1950-х годов с распространением пищевой промышленностью спредов и маргаринов, содержащих **трансжиры**, во многих развитых странах стали выявлять негативное воздействие этих продуктов на здоровье людей.

В 1956 г. в научной литературе появились предположения, что трансжиры могут быть причиной значительного увеличения числа ишемической болезни сердца [12]. В 1957 г. американский исследователь Фред Куммероу установил, что у людей, умерших от ишемической болезни сердца содержание трансжиров в разных органах было на 6–15 % выше, в отличие от скончавшихся от других причин [13]. Ф. Куммероу опубликовал результаты своих исследований, однако научное сообщество проигнорировало открытие о вреде трансжиров.

Более полувека Ф. Куммероу почти в одиночку боролся против американской пищевой промышленности и маргариновых корпораций, которые лоббировали свои интересы через врачей и учёных. К 1960-му году, когда потребление трансжиров в США было на максимуме, количество смертей от сердечно-сосудистых болезней на 100 тыс. человек выросло по сравнению с началом XX века более чем в три раза.

В 1980-х годах насыщенные жиры считались главной угрозой здоровью, а трансжиры повсеместно рекламировали как здоровую им замену. В 1990 году под давлением общественности и лоббистов McDonald's отказался от использования говяжьего сала при производстве масла для фритюра и заменил его гидрогенизированными жирами. В 1990-х годах научный мир стал признавать вред трансжиров для здоровья, движение за запрет трансжиров получило массовую поддержку во многих странах.

Вследствие многочисленных результатов исследований о вреде трансизомеров жирных кислот на здоровье людей, трансжиры назвали бичом в XX веке. В XXI столетии проблема ухудшения здоровья людей от потребления с пищей трансжиров обострилась. **В 2003 г. ВОЗ признала опасность для здоровья людей производимых пищевой промышленностью трансжиров** и рекомендовала потребления ТЖК не более 1 % суточной нормы общего



энергопотребления (2–3 грамма трансжиров). Авторитетнейший экспертный комитет США по вопросам здоровья – Институт медицины – определил, что **верхний приемлемый и безопасный порог потребления трансизомеров жирных кислот равен НУЛЮ (!)**, то есть их потребление для организма неприемлемо вообще [14]. **В 2009 году ВОЗ рекомендовала полностью удалить промышленные трансжиры из продуктов питания.** По оценкам ВОЗ, вследствие потребления трансжиров в мире каждый год от сердечно-сосудистых заболеваний умирает более 500 тыс. человек [13]. Фактическая цифра случаев смертей от потребления трансжиров с пищей многократно выше. Решение о запрете трансжиров в продуктах питания в США было принято FDA (Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов) в 2015 году.

В 2018 г. ВОЗ запустила план по исключению трансжиров из мировых запасов продовольствия. Многие государства строго ограничили производство трансжиров с продуктами, в ряде стран изготовление и потребление трансжиров полностью запрещено (Австралия, Австрия, Аргентина, Бельгия, Бразилия, Греция, Дания, Исландия, Израиль, Канада, Пакистан, страны ЕС, Саудовская Аравия, Сингапур, Швеция, Швейцария, Великобритания, США и другие).

В Российской Федерации проблемой вредного воздействия трансжиров на здоровье россиян и исправление критической ситуации фактически не занимается ни одно государственное ведомство. В России в настоящее время формально (*а не законодательно*) существуют нормы содержания трансжиров в продуктах питания. С 1 января 2018 года после переходного периода вступил в силу новый норматив не более 2 % содержания трансизомеров жирных кислот в масложировой продукции (технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию», утверждённый решением комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 883). После принятия ТР Таможенного союза действие национальных ГОСТов (ГОСТ 52100-2003 о содержании трансизомеров в спредах (*с 2015 г. норма содержания трансизомеров в масложировой продукции не более 8 %, для твёрдых маргаринов не более 20 %*)) не являются обязательными и носят рекомендательный характер.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 27.06.2013 № 539 Роспотребнадзор является уполномоченным органом по обеспечению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований ТР ТС «Технический регламент на масложировую продукцию». Насколько эффективно осуществляет Роспотребнадзор контроль за содержанием трансжиров в пищевых продуктах, россияне это ощущают на своём ухудшающемся здоровье.

По данным независимых экспертов в отечественных торговых сетях от 72 до 94 % мясная, молочная, кондитерская (шоколад 97 %) продукция, хлебобулочные изделия содержат превышающие норматив 2 % трансжиров; многократно превышающая доля ТЖК содержится в продукции общественного питания. Сегодня россиянину, особенно для детей, проблематично и невероятно трудно купить органические безопасные и качественные продукты питания без ксенобиотиков, ГМО и трансизомеров жирных кислот.

Риски для здоровья от потребления с пищевыми продуктами трансжиров и пальмового масла

Научно признанные результаты многочисленных исследований убедительно доказывают несоизмеримый вред для здоровья от употребления трансжиров с продуктами питания. Потребление трансжиров с пищей нарушает способность организма усваивать незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), в том числе Омега-3, что приводит к изменениям в фосфолипидном жирнокислотном составе липидов и повреждению эндотелия внутренних стенок артерий и кровеносных сосудов, тем самым повышая риск



развития ишемической болезни сердца [15].

Наибольшей опасностью для здоровья, выявленной при потреблении трансжиров, является повышенный риск развития ишемической болезни сердца. Механизмы развития ишемической болезни сердца (ИБС) от воздействия трансжиров, как утверждается, изучены и понятны. Индивидуальный риск развития ИБС от трансжиров у пациента определяют по двум общепринятым тестам анализа крови. В первом рассматриваются соотношения двух типов холестерина (ЛПНП и ЛПВП), во втором – количество цитокина, передающего клеточные сигналы, называемого С-реактивным белком.

По данным ряда исследователей [16, 17, 18], при потреблении трансжиров с пищей в крови человека повышаются ЛПНП (липопротеины низкой плотности) и снижаются ЛПВП (липопротеины высокой плотности) (*Смотреть часть 3*). Увеличение от трансжиров соотношения ЛПНП/ЛПВП вдвое и больше, чем при употреблении насыщенных жиров, свидетельствует не только о развитии ишемической болезни сердца, но и об образовании ряда серьёзных заболеваний. Исследование, в котором участвовало более 700 медсестёр [19], показало, что у тех кто потреблял высокие объёмы трансжиров с пищей, по сравнению с самым низким уровнем потребления трансжиров, значение С-реактивного белка в крови было на 73 % выше, что явно свидетельствовало о повышенном риске развития ИБС.

Проведёнными Ни Ф.В. с коллегами исследованиями [20], установлено, что влияние ТЖК на развитие сердечно-сосудистых заболеваний значительно сильнее, чем насыщенных жирных кислот. Было обследовано 80 082 некурящих женщин в возрасте 34-59 лет, не имеющих к началу исследования сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, диабета и избыточной массы тела. За 14 лет исследований зафиксировано 939 случаев инфаркта миокарда, включая случаи со смертельным исходом. Показано, что замена углеводов на ТЖК в количестве 2 % от суточной калорийности рациона приводит к увеличению риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний в 1,93 раза. В то же время потребление насыщенных жирных кислот (5 % от суточной калорийности дневного рациона) повышает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний только в 1,17 раза.

Ascherio А. с соавторами [21], исследовал 43 757 мужчин в возрасте от 40 до 75 лет с целью диагностики сердечно-сосудистых заболеваний в связи с наличием в диете промышленных трансжиров. За исследуемый период было запротоколировано 734 сердечных приступа. Исследователи установили, что относительные риски возникновения сердечно-сосудистых заболеваний значительно возрастают при наличии даже небольших количеств ТЖК в диете (4,3 и 1,5 г/сут.): риск возникновения инфаркта миокарда возрастает в 1,4 раза, а риск внезапной смерти от сердечно-сосудистых заболеваний – в 1,78 раза.

Потребление трансжиров с пищей женщинами в период беременности и кормления грудным молоком оказывают существенное влияние на развитие эмбриона и младенца. Установлено, что трансжиры из плаценты матери переходят к зародышу и встраиваются в его ткани [22]. Состав женского молока отражает диету матери не только в период кормления, но и в период беременности [23]. Содержащиеся трансжиры в потребляемых женщиной продуктах, попавшие в организм ребёнка в период его внутриутробного развития блокируют нормальное развитие неврологической структуры мозга и центральной нервной системы младенца [24], в период грудного вскармливания способствуют рождению младенца с большим весом [25], а также повышают вероятность развития тучности у детей в период их дальнейшего роста [26].

Потребление трансжиров в диете негативно сказывается на способности организма женщины к зачатию. Исследование в течение 8 лет 18 555 женщин детородного возраста показало, что содержание в диете трансжиров коррелирует с развитием овуляционного бесплодия [27]. За период исследований было запротоколировано 438 случаев овуляционного



бесплодия. Установлено, что замена 2 % суточной калорийности рациона на трансжиры повышала риск развития овуляционного бесплодия на 73 %, а дальнейшее повышение трансжиров в диете (ещё на 2 %) приводило к повышению риска бесплодия в 2,31 раза!

Трансизомеры жирных кислот нарушают в организме метаболизм полиненасыщенных жирных кислот [28], и потребление трансжиров с продуктами во время беременности матерью обратно пропорционально связано с уровнем ПНЖК у младенцев при рождении, и, как считается, лежит в основе положительной связи между вскармливанием материнским грудным молоком (*содержащим трансжиры*) и интеллектом [29]. В 1999 году сообщалось, что процентное содержание трансжиров (по сравнению с общим содержанием жиров) в материнском грудном молоке варьировалось от 1 % в Испании, 2 % во Франции, 4 % в Германии и 7 % в Канаде и США [30].

Чужеродные организму ТЖК приводят к стрессовому состоянию, усилению воспалительных процессов, возникновению и развитию атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний, при котором холестерин в кровеносной системе оказывает максимально спасательно-оздоравливающую роль.

Трансжиры обладают провоспалительными свойствами. Так, у женщин, потребляющих в пищу значительное количество ТЖК, отмечали повышенную активность провоспалительного фактора некроза опухоли. У женщин с повышенным индексом массы тела диета с высоким содержанием ТЖК приводила к увеличению уровня интерлейкина-6 и С-реактивного белка [31]. Связь хронического воспаления и онкологических заболеваний является достоверно установленным фактом. Повышенное содержание ТЖК в мембранах клеток крови и фосфолипидах плазмы рассматривают как фактор риска возникновения рака молочных желёз и рака простаты, а также сердечно-сосудистых заболеваний [32].

В 2000-х годах получены результаты исследований, свидетельствующие о связи между потреблением трансжиров в пищевых продуктах и развитием онкологических заболеваний [33, 34]. Применение биомаркеров показало, что потребляемые трансизомеры жирных кислот быстрее всего обнаруживаются в молоке кормящих женщин, отражая их присутствие в диете за прошедшие дни, позднее они выявляются в сыворотке и плазме крови, и только долговременное потребление ТЖК приводит к их накоплению в жировой ткани человека. У женщин трансжиры быстрее всего попадают в молочные железы. Обследование в течение 7 лет 19 934 женщин позволило установить положительную корреляцию (1,75) между потреблением элаидиновой кислоты (транс-18:1) и риском развития рака груди [34]. Наличие трансизомеров жирных кислот в диете у мужчин приводило к повышению риска образования рака предстательной железы на 75 % [33]. Учёные из Гарварда установили, что трансжиры ухудшают качество сперматозоидов у мужчин. Чем больше мужчины потребляли продукты с ТЖК, тем больше их накапливалось в сперматозоидах и предстательной железе. Эти факты свидетельствуют о различных путях выведения неметаболизированных трансжиров из организма женщин и мужчин.

Употребление в рационе трансжиров коррелирует с ухудшением памяти и когнитивным способностям при обучении, и с развитием болезни Альцгеймера [35]. Повышение концентрации ТЖК от 2 до 5 % суточной калорийности дневного рациона повышало риск развития этого дегенеративного заболевания в 3,1–5,2 раза.

Проведённое в течение 14 лет исследование 45 912 мужчин показало наличие корреляции между развитием желчнокаменной болезни и употреблением трансжиров [36]. За период исследований было зафиксировано 2356 случаев желчнокаменной болезни. Независимо от количества ТЖК в рационе (1,4-4,5 г/сут.) вероятность возникновения желчнокаменной болезни возрастала в 1,23 раза. В процессе образования этой болезни наибольшее негативное влияние проявила элаидиновая кислота.



Трансжиры конкурируют с «нормальными» жирными кислотами за ферменты биосинтеза и метаболизм этих кислот. В адипоцитах жировой ткани влияние ТЖК выражается в снижении поглощения триглицеридов, в уменьшении формирования эфиров вновь синтезированного холестерина и в увеличении образования свободных жирных кислот [37]. В опытах на животных скормливание ТЖК приводило к изменениям в экспрессии генов, кодирующих PPAR γ , резистин и липопротеинлипазу, – белки, играющие центральную роль в метаболизме жирных кислот и глюкозы [38].

В наибольшей степени трансжиры в организме человека вредят печени, так как стимулируют развитие стеатоза и фиброза – патологических процессов в тканях печени, предшествующих *метаболически ассоциированной жировой болезни печени* (МАЖБП) и циррозу [39]. МАЖБП не только разрушает печень, но и провоцирует поражение сердечно-сосудистой системы, вызывая эндотелиальную дисфункцию. МАЖБП характеризуется накоплением трансжиров в клетках печени, что приводит к структурным изменениям органа. Избыток жира в клетках печени приводит к стеатозу, затем – к неалкогольному стеатогепатиту (НАСГ): заболеванию, вызывающему воспаление печени. НАСГ трансформируется в фиброз – хроническое воспаление, характеризующееся разрастанием соединительных тканей и образованием рубцов, впоследствии переходящим в цирроз печени.

При потреблении трансжиров на стадии развития МАЖБП происходит увеличение толщины комплекса интима-медиа сонной артерии, свидетельствующее об атеросклерозе и увеличении атеросклеротических бляшек, риске развития инфаркта миокарда и застойной сердечной недостаточности. У женщин в пост менопаузе МАЖБП повышает риск сужения внутреннего просвета артерий и сосудов, наблюдается кальцификация коронарных артерий, стенки которых со временем становятся хрупкими.

Потребление трансжиров с пищей существенно усиливает окислительные процессы в организме человека с ростом свободных радикалов кислорода и азота, разрушающих здоровые клетки органов и нервной системы. Элайдиновая кислота является основной в трансжирах и участвует в проявлении нейротоксичных эффектов. Результаты китайских исследований по воздействию трансжиров на повреждение нейронов [40], показали, что обработка элайдиновой кислотой ингибировала жизнеспособность клеток, повышала уровень клеточного апоптоза и приводила к потере мембранного потенциала митохондрий. Кроме того, элайдиновая кислота индуцировала значительные изменения в окислительно-восстановительном статусе клеток, что усиливало высвобождение активных форм кислорода и повышало уровень перекиси липидов и малонового диальдегида, и одновременно снижало активность супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы – основных ферментов антиоксидантной системы организма человека.

Поступившие с пищей трансжиры нарушают работы клеточных мембран многих органов и систем, ингибируют обмен веществ и передачу сигналов. Трансжиры снижают чувствительность клеток поджелудочной железы к инсулину, повышая риск развития диабета 1-го и 2-го типа, провоцируют развитие хронических воспалительных процессов и ожирение [41, 42]. Исследования показали, что каждые дополнительные 2 % трансжиров в рационе повышают риск заболевания сахарным диабетом на 39 %.

Наиболее опасными для здоровья россиян являются продукты, содержащие с трансжирами 3-МХПД (моноклорпропандиол) и глицидол, образующиеся при нагревании ПАЛЬМОВОГО МАСЛА в производстве маргаринов и жиров. 3-МХПД и глицидол – низкомолекулярные соединения, производные глицерина, которые являются загрязняющими токсичными и канцерогенными веществами. Специалисты ФГБУ «ВГНКИ» в 2023 г. при проверке выявили высокие концентрации 3-МХПД и глицидола в вафлях, мороженом, сырниках, картофельных чипсах, кондитерских изделиях, сливках, сыре, сгущёнке и в линейке



молочной продукции, соусах, маргаринах, спредах и других продуктах [43].

3-МХПД нейротоксично, оказывает тератогенное действие, опасно для мочеполовой системы, может привести к эпителиальной гиперплазии и почечной недостаточности. Международное агентство отнесло 3-МХПД к группе 2В – обладает возможным канцерогенным действием. Глицидол нейротоксичен, и его характеризуют как «канцероген с высокой долей вероятности». Глицидол повреждает структуру ДНК клетки, это приводит к мутациям генов, передающиеся потомкам. По данным EFSA (Европейское агентство по безопасности продуктов питания), употребление продуктов, содержащих 3-МХПД и глицидиловые эфиры, особенно опасны для здоровья детей и подростков [43].

В России уже более 15 лет растёт число случаев заболевания раком. Главный онколог Минздрава России А. Каприн обеспокоен ростом ежегодного выявления порядка 600 тысяч онкологических больных [5]. Констатируется об очень многом количестве молодых людей с выявленной онкологией. Ежегодно в диспансерах проходит лечение около 30 тыс. детей с онкозаболеваниями, в 2008 году их было 16,6 тысяч. И основная причина роста число больных онкологией – это потребление многих продуктов питания, содержащих трансжиры, 3-МХПД и глицидиловые эфиры.

Заключение

Наиболее уязвимы негативному воздействию трансизомеров жирных кислот маленькие дети, поскольку нормальное физиологическое функционирование желудочно-кишечного тракта окончательно у них формируется к трём годам. А вот иммунная система, при потреблении качественных и безопасных функциональных продуктов питания, в лучшем случае окончательно формируется у детей к 8–9 годам, однако при отсутствии безопасного детского питания, лишь к 11–14 годам.

Употребление трансизомеров жирных кислот в рационе человека повышают риск возникновения инфекционных заболеваний, способствуют развитию аллергических реакций, в особенности в раннем возрасте, а также прогрессированию старческой слепоты, нарушают деятельность ряда ферментов, играющих ключевую роль в обезвреживании химических веществ и канцерогенов, поступающих в организм человека, блокируют нормальный синтез простагландинов.

При поступлении в организм трансжиры негативно влияют на многие органы и системы функционирования, нарушаются метаболические процессы. Неслучайно трансизомеры жирных кислот называют ферментными ядами. Встраиваясь в ферменты, мембраны, митохондрии и другие клеточные структуры, трансжиры их деформируют, прекращаются их нормальные функции. В результате физиологические и биохимические процессы в клетке нарушаются, происходит коллапс и клетка погибает, вызывая многие заболевания жизнеобеспечивающих органов и систем организма человека.

Необходимо на государственном и законодательном уровне принять закон о полном запрещении использования в производстве пищевой продукции использование маргаринов и спредов, пальмового масла, содержащих трансжиры, монохлорпропандиол (3-МХПД) и глицидиловые эфиры. Давно назрел вопрос о создании государственной межотраслевой системы двух-трёх уровневой контроля качества и безопасности всех категорий пищевого сырья и продуктов питания, а также принятие строгих мер ответственности за нарушение законов о безопасности продовольствия с ужесточением наказания в соответствии с уголовном правом РФ.

Без решения выше означенных проблем на государственном уровне невозможно выполнение утверждённого Президентом Российской Федерации В.В. Путиным Указа «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» № 309 от 7 мая 2024 года, – Национальной цели: *сохранение*



населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семьи.

Список литературы:

1. Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Атеросклероз // Патохимия (эндокринно-метаболические нарушения) – СПб.: ЭЛБИ-СПб. 2007. – С. 175-196.
2. Tabas I. Cholesterol in health and disease // J. Clin. Invest. – 2002. Vol. 110. – P. 583-590.
3. Лопухин Ю.М. Холестериноз. М.: Наука, 1986. – 284 с.
4. О’Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Пер. с англ. 2-го изд. В.Д. Широкова и др. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
5. До рака один шаг. Кто лоббирует продажу в России канцерогенного пальмового масла // 4 августа 2020 г. // <https://life.ru/p/1335807?ysclid=llxprjt2nxxh548836002> (Дата обращения 30.08.2023).
6. Владимиров Е. Сделано с душком. Россельхознадзор назвал регионы с самой большой долей молочного фальсификата // Ветеринария и Жизнь. 2019. № 5 (24). С. 5.
7. Maria, Tarrago-Trani Teresa, Phillips Katherine M., Lemar Linda E., Holden Joanne M. New and Existing Oils and Fats Used in Products with Reduced Trans-Fatty Acid Content // Journal of the American Dietetic Association – 2006. Vol. 106. – P. 867-880.
8. Кулакова С.Н., Викторова Е.В., Левачёв М.М. Транс-изомеры жирных кислот в пищевых продуктах // Масла и жиры, 2011. № 3. 4 с.
9. Mozaffarian D., Katan M.B., Ascherio A., Stampfer M.J. et. al. Trans fatty acids and cardiovascular disease // New Engl. J. Med. – 2006. – Vol. 354. – P. 1601 – 1613.
10. Hunter J.E. Trans-fatty acids, effects and alternatives // Food Technol., 2002. V. 56 (12). – P. 140.
11. Журавлев А.В. Трансжиры: что это такое и с чем их едят (полный вариант). – 2012. 138 с.
12. Asherio A., Stampfer M.J., Willett W.K. Trans fatty acids and coronary heart disease // New England Medical Journal. 1999. V. 340 (25): p. 1994-1998.
13. План ВОЗ по исключению промышленно производимых трансжирных кислот из пищи. Полный отказ от этих вредных соединений возможен к 2023 году/ Пресс-релиз/ Женева. 14 мая 2018 г. // <https://style.rbc.ru/health/61f948e49a79478c78993f881>. (Дата обращения: 07.08.2023 г.).
14. Сандрам К. Замещение жирных кислот, содержащих трансизомеры: использование пальмового масла как альтернативного источника жиров в США // Масложировая промышленность. 2006, № 1. С. 24-26.
15. Kummerou F.A., Zhou Q, Mahfuz M.M., etc. Trans Fatty acids in hydrogenated fat inhibit the synthesis of polyunsaturated fatty acids in phospholipids of arterial cells // Life Sciences. 2004. V. 74 (22). P. 2707-2723.
16. Asherio A., Katan M.B., Zok P.L., Stampfer M.J. Trans Fatty acids and ischemic heart disease // New England Medical Journal. Washington, 1999. V. 340 (25). P. 1994-1998.
17. Mensink R.P., Katan M.B. The effect of dietary trans fatty acids on cholesterol levels of high and low density lipoproteins in healthy people // New England Medical Journal. 1990. V. 323 (7). P. 439-445.
18. Mensink R.P., Zok P.L., Kester A.D., Katan M.B. (May 2003). "The effect of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of total HDL cholesterol in blood serum and on serum lipids and apolipoproteins: meta-analysis of 60 controlled studies". American Journal of Clinical Nutrition. 2003. V. 77 (5). P. 1146-1155.
19. Lopez-Garcia E., Schulze M.B., Meigs J. B., Manson J.E., Rifai N., Stampfer M.J., etc. Consumption of trans fatty acids is associated with plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction // Journal of Nutrition. 2005. V. 135 (3). P. 562-566.



20. Hu F.B., Stampfer M.J., Manson J.E., Rimm E., Colditz G.A., Rosner B.A., Hennekens C.H., Willett W.C. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women // *New England Journal of Medicine* – 1997. V. 337. № 21. P. 1491-1502.
21. Ascherio A., Rimm E.B., Giovannucci E.L., Spiegelman D., Stampfer M., Willett W.C. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men: cohort follow up study in the United States // *Brit. J. Med.* – 1996. – V.313. – P. 84-90.
22. Carlson S.E., Clandinin M.T., Cook H.W., Emken E.A., Filer L.J. Trans fatty acids: infant and fetal development // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1997. – V. 66. – P. 717-736.
23. Samur G., Topcu A., Turan S. Trans fatty acids and fatty acid composition of mature breast milk in Turkish women and their association with maternal diets // *Lipids*- 2009. – V.44. № 5. – P. 405-414.
24. Szabo E., Boehm G., Beermann C., Weyermann M., Brenner H., Rothenbacher D., Decsi T. Trans octadecenoic acid and trans octadecadienoic acid are inversely related to long-chain polyunsaturates in human milk: results of large birth cohort study // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2007. – V. 85. – P. 1320-1326.
25. Decsi T., Koletzko B. Do trans fatty acids impair linoleic acid metabolism in children? // *Eur. J. Pediatr.* – 1994. – V.153. – P. 520-525.
26. Anderson A.K., McDougald D.M., Steiner-Asiedu M. Dietary trans fatty acid intake and maternal and infant adiposity // *European journal of clinical nutrition* – 2010. – V. 64. – P. 1308-1315.
27. Chavarro J.M., Rich-Edwards J.W., Rosner B.A., Willett W.C. Dietary fatty acid intake and the risk of ovulatory infertility // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2007. – V. 85. – P. 231-237.
28. Mayskaya X. The influence of the trans-fat layer on the development of the milky way and water // *Acta Microbiologica Polonica*. 2003. N 52 Supplement, pp. 67-74.
29. Kolenko B., Dixie T. Metabolic approaches to trans fatty acid // *Clinical nutrition*. 1997. Vol. 16 (5). pp. 229-237.
30. Innis S.M. Trans-fatty acids in female milk are inversely proportional to the concentrations of completely essential cis-n6 and n3 fatty acids and determine trans-, but not n6 and n3, fatty acids in plasma lipids of infants who are breastfed // *American Journal of Clinical Nutrition*. 1999. V. 70 (3): P. 383-390.
31. Lopez-Garcia E., Schulze M.B., Meigs J.B. et al. Consumption of trans fatty acids is related to plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction // *J. Nutr.* – 2005. Vol. 135. P. 562-566.
32. King I.B., Kristal A.R., Schaffers S. et al. Serum trans-fatty acids are associated with risk of prostate cancer in β -carotene and retinol efficacy trial // *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* – 2005. V. 14. P. 988-992.
33. Chajes V., Thiebaut A.C.M., Rotival M., Gauthier E. et al. Association between serum trans-monounsaturated fatty acids and breast cancer risk in the E3N-EPIC study // *Am. J. Epidemiol.* – 2008. – V. 167. – P. 1312-1320.
34. Chavarro J., Stampfer M., Campos H., Kurth T., Willett W., Ma J. A prospective study of blood trans fatty acid level and risk of prostate cancer // *Proc.Amer. Assoc. Cancer Res.* – 2006. – V. 47. P. 921-932.
35. Morris M.C., Evans D.A., Bienias J.L., Tangney C.C. et al. Dietary fat and the risk of incident Alzheimer disease // *Arch.Neurol.* – 2003. – V. 60. – № 2. – P. 194-201.
36. Tsai C.-J., Leitzmann M.F., Willett W.C., Giovannucci E.L. Long-term intake of trans-fatty acids and risk of gallstone disease in men // *Arch. Intern. Med.* – 2005. – V. 165. – P. 1011-1015.



37. Matthan N.R., Cianflone K., Lichtenstein A.H. et al. Hydrogenated fat consumption affects acylation-stimulating protein levels and cholesterol esterification rates in moderately hypercholesterolemic women // *J. Lipid Res.* – 2001. Vol. 42. P. 1841-1848.
38. Saravanan N., Haseeb A., Ehtesham N.Z., Ghafoorunissa X. Differential effects of dietary saturated trans-fatty acids on expression of genes associated with insulin sensitivity in rat adipose tissue // *Eur. J. Endocrinol.* – 2005. Vol. 153 (1). P. 159-165.
39. Antvi-Boasiako Oteng, Anke Loregger, Michel van Vogel, etc. Industrial trans-fatty acids stimulate SREBP2-mediated cholesterol and contribute to the development of non-alcoholic fatty liver disease // *Mol Nutr Food Res.* 2019. V. 63 (19). P 1-16.
40. Wei-Wei Ma, Lei Zhao, Lin-Hong Yuan, Huan-Ling Yu, Hui Wang, Xin-Yuan Gong, Feng Wei, Rong Xiao. Elaidic acid induces cell apoptosis through induction of ROS accumulation and endoplasmic reticulum stress in SH-SY5Y cells // *Mol Med Rep.* 2017. V. 16 (6). P. 9337-9346.
41. Бураев А.Б. Сахарный диабет II типа: основные аспекты / А.Б. Бураев, Д.В. Кулумбегова, Ф.Р. Бицуева. // *Молодой учёный.* 2022. № 36 (431). С. 10-12.
42. Корнева К.Г., Стронгин Л.Г., Назарова К.Ю., Загайнов В.Е. Потенциальные факторы риска развития сахарного диабета I типа // *Сахарный диабет.* 2022 № 25 (3). С. 256-266.
43. Макеева Ю. Вафли с канцерогенами и сгущёнка с говяжьим жиром // *Ветеринария и Жизнь.* 2023. № 7-8 (74-75). С. 6-7.

