

# Рекомендации по потреблению насыщенных жирных кислот и *транс*-изомеров жирных кислот взрослыми и детьми

Краткое изложение руководства ВОЗ



Всемирная организация  
здравоохранения

Рекомендации по потреблению насыщенных жирных кислот и транс-изомеров жирных кислот взрослыми и детьми: краткое изложение руководства ВОЗ [Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline summary]

ISBN 978-92-4-008367-7 (онлайн-версия)

ISBN 978-92-4-008368-4 (версия для печати)

© Всемирная организация здравоохранения, 2023 г.

Некоторые права защищены. Настоящая публикация распространяется на условиях лицензии Creative Commons 3.0 IGO «С указанием авторства – Некоммерческая – Распространение на тех же условиях» (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ru>).

Лицензией допускается копирование, распространение и адаптация публикации в некоммерческих целях с указанием библиографической ссылки согласно нижеприведенному образцу. Никакое использование публикации не означает одобрения ВОЗ какой-либо организации, товара или услуги. Использование логотипа ВОЗ не допускается. Распространение адаптированных вариантов публикации допускается на условиях указанной или эквивалентной лицензии Creative Commons. При переводе публикации на другие языки приводится библиографическая ссылка согласно нижеприведенному образцу и следующая оговорка: «Настоящий перевод не был выполнен Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). ВОЗ не несет ответственности за содержание или точность перевода. Аутентичным подлинным текстом является оригинальное издание на английском языке».

Урегулирование споров, связанных с условиями лицензии, производится в соответствии с согласительным регламентом Всемирной организации интеллектуальной собственности (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/>).

**Образец библиографической ссылки:** Рекомендации по потреблению насыщенных жирных кислот и транс-изомеров жирных кислот взрослыми и детьми: краткое изложение руководства ВОЗ [Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline summary]. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2023 г. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

**Данные каталогизации перед публикацией (CIP).** Данные CIP доступны по ссылке <https://iris.who.int/?locale-attribute=ru&>.

**Приобретение, авторские права и лицензирование.** По вопросам приобретения публикаций ВОЗ см. <https://www.who.int/publications/book-orders>. По вопросам оформления заявок на коммерческое использование и направления запросов, касающихся права пользования и лицензирования, см. <https://www.who.int/ru/copyright>.

**Материалы третьих сторон.** Пользователь, желающий использовать в своих целях содержащиеся в настоящей публикации материалы, принадлежащие третьим сторонам, например таблицы, рисунки или изображения, должен установить, требуется ли для этого разрешение обладателя авторского права, и при необходимости получить такое разрешение. Ответственность за нарушение прав на содержащиеся в публикации материалы третьих сторон несет пользователь.

**Оговорки общего характера.** Используемые в настоящей публикации обозначения и приводимые в ней материалы не означают выражения мнения ВОЗ относительно правового статуса любой страны, территории, города или района или их органов власти или относительно делимитации границ. Штрихпунктирные линии на картах обозначают приблизительные границы, которые могут быть не полностью согласованы.

Упоминания определенных компаний или продукции определенных производителей не означают, что они одобрены или рекомендованы ВОЗ в отличие от других аналогичных компаний или продукции, не названных в тексте. Названия патентованных изделий, исключая ошибки и пропуски в тексте, выделяются начальными прописными буквами.

ВОЗ приняты все разумные меры для проверки точности информации, содержащейся в настоящей публикации. Однако данные материалы публикуются без каких-либо прямых или косвенных гарантий. Ответственность за интерпретацию и использование материалов несет пользователь. ВОЗ не несет никакой ответственности за ущерб, связанный с использованием материалов.

Cover illustration by Adele Jackson

# Содержание

<b>Краткое изложение руководства</b>	<b>1</b>
Справочная информация	1
Цель, сфера охвата и методы	3
Доказательная база	3
Рекомендации и пояснительная информация	9
Применение рекомендаций	17
<b>Библиография</b>	<b>19</b>

## Примечание

Настоящий документ представляет собой резюме руководства ВОЗ, полная версия которого доступна только на английском языке по гиперссылке <https://www.who.int/publications/item/9789240073630>. Резюме не содержит всей информации, приводимой в полной версии руководства, но его содержание представляет собой прямые выдержки из полной версии и поэтому идентично той информации, которая приводится в полной версии руководства. Используемые в резюме выражения «настоящее руководство» или «руководство» обозначают полную версию руководства.

# Краткое изложение руководства

## Справочная информация

Неинфекционные заболевания (НИЗ) являются ведущей причиной смертности населения в глобальном масштабе, и в 2019 г. они привели к 41 миллиону из 55 миллионов случаев смерти, зарегистрированных в мире (1). При этом примерно половина из этих случаев смерти были преждевременными (т. е. в возрасте до 70 лет) и произошли в странах с низким или средним уровнем дохода. Согласно данным за 2019 г., наибольшая доля в структуре смертности от основных НИЗ пришлось на сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), ставшие причиной смерти более 18 миллионов человек (2). К основным факторам риска развития ССЗ относятся такие модифицируемые факторы риска, как неправильное питание, низкая физическая активность, курение и чрезмерное употребление алкоголя. Особое внимание уделяется наличию в рационе питания насыщенных жирных кислот (НЖК) и транс-изомеров жирных кислот (ТЖК), поскольку высокие уровни их потребления коррелируют с повышенным риском развития ССЗ (3).

НЖК представляют собой жирные кислоты, содержащие только одинарные связи между атомами углерода (т. е. не имеющие двойных связей). Они содержатся в основном в пищевых продуктах животного происхождения (например, в молочных продуктах, мясе, яичных желтках, твердых жирах), а также в некоторых растительных жирах и маслах.

Транс-изомеры жирных кислот (ТЖК) – это разновидность ненасыщенных жирных кислот, у которых по меньшей мере одна двойная связь между атомами углерода находится в *транс*-конфигурации. ТЖК могут производиться промышленным способом путем частичной гидрогенизации растительных масел и рыбьего жира, а также естественным образом присутствуют в мясных и молочных продуктах, получаемых от жвачных животных (например, крупного рогатого скота, овец, коз, верблюдов), где они являются продуктом ферментативной активности бактерий в желудке (рубец) животных, под действием которой происходит преобразование конфигурации двойных связей ненасыщенных жирных кислот из *цис*- в *транс*-конфигурацию. Несмотря на различные источники происхождения, отдельно взятые изомеры, входящие в состав промышленно производимых ТЖК и ТЖК, содержащихся в жире жвачных животных, практически не отличаются друг от друга, однако содержатся в них в разных пропорциях (4–6). Преобладающим источником ТЖК в рационе питания многих групп населения являются ТЖК промышленного происхождения. Их можно обнаружить в составе частично гидрогенизированных кулинарных масел и жиров, которые часто используются в быту, ресторанах или неформальном секторе (например, у уличных торговцев), а также в готовой выпечке и жареных блюдах (например, в пончиках, печенье, крекерах и пирогах) и в других готовых и расфасованных закусках и пищевых продуктах. Несмотря на то что в настоящее время уровень потребления ТЖК, содержащихся в жире жвачных животных, в целом низок, ТЖК естественного происхождения могут стать преобладающим источником ТЖК в пищевом рационе населения тех стран, где проводится политика поэтапного исключения ТЖК промышленного происхождения из состава пищевой продукции (7–9).

Снижение потребления НЖК с заменой их на полиненасыщенные жирные кислоты или углеводы из цельнозерновых продуктов сопровождается значительным снижением риска развития ишемической болезни сердца (10–13). Вместе с тем в исследованиях, в которых макронутриенты, использованные для замены НЖК, были неизвестны, не указаны или состояли в основном из рафинированных углеводов, часто наблюдается очевидное отсутствие полезного эффекта (10, 13–15). Кроме того, согласно результатам проведенных исследований, высокий

уровень потребления ТЖК промышленного происхождения устойчиво коррелирует с повышением риска развития ишемической болезни сердца и связанного с ней уровня смертности (16, 17). В нескольких исследованиях была выявлена связь между потреблением ТЖК, содержащихся в жире жвачных животных, и уровнем ССЗ; однако до настоящего времени потребление ТЖК естественного происхождения в большинстве исследуемых популяций находилось на очень низком уровне (18). Попытки более детально изучить последствия потребления НЖК показали, что отдельно взятые НЖК могут по-разному влиять на уровень липидов крови (19). Кроме того, появляется все больше данных, позволяющих предположить, что различные пищевые продукты, содержащие НЖК, например молочные продукты, могут отличаться по своему влиянию на риск развития ССЗ и сахарного диабета 2 типа, что связано либо с различием НЖК в составе разных продуктов, либо с присутствием других пищевых ингредиентов (т.е. с так называемой «пищевой матрицей»), либо обусловлено сочетанием этих двух факторов (20–26).

Считается, что снижение риска развития ССЗ, наблюдаемое при сокращении потребления НЖК и ТЖК, происходит в первую очередь за счет изменения уровня липидов крови, поскольку потребление этих двух видов жирных кислот сопровождается повышением уровня общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) (19, 27), а в случае потребления ТЖК – снижением уровня холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) (27). Определенную роль могут играть и другие физиологические механизмы, такие как воспалительные процессы (28, 29). Установлена прямая связь повышенного уровня общего холестерина крови с повышением риска развития ишемической болезни сердца (30). Холестерин ЛПНП широко используется в качестве суррогатной конечной точки (т. е. биомаркера) при оценке влияния проводимых мер вмешательства на риск развития ССЗ (31, 32) и, по мнению большинства специалистов, является одним из причинных факторов развития атеросклероза и ишемической болезни сердца (33). Кроме того, в числе возможных предикторов риска развития ССЗ были предложены и другие показатели липидного профиля, такие как холестерин липопротеинов невысокой плотности, триглицериды, соотношение фракций холестерина и количество холестериновых частиц.

Хотя ССЗ обычно проявляются в более позднем возрасте, доклинические признаки развития атеросклероза в виде атеросклеротического поражения аорты и коронарных артерий могут появиться уже в детстве (34, 35), и их наличие прямо коррелирует с патологическими уровнями липидов крови и другими факторами риска ССЗ (36, 37). Повышение уровня общего холестерина и холестерина ЛПНП в детстве сопряжено с более частым обнаружением факторов риска ССЗ во взрослом возрасте (38), например таких как утолщение комплекса интимы-медии сонной артерии (39–41), которое считается маркером доклинической стадии атеросклероза и предиктором развития сердечно-сосудистых осложнений в будущем (42). Исследования, посвященные изучению вмешательств по коррекции характера питания у детей, продемонстрировали значительное снижение уровня общего холестерина или холестерина ЛПНП при замене НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты (43–48). Несмотря на то что указанное изменение в рационе питания благоприятно повлияло на липидный профиль крови, высказывалось опасение по поводу возможного негативного влияния диеты с пониженным содержанием жиров или диеты, направленной на снижение уровня липидов крови, на процессы нормального роста и развития детей (49, 50), хотя основное беспокойство, как правило, вызывала возможность недостаточного потребления калорий или микронутриентов, а не какие-либо эффекты, связанные непосредственно с НЖК.

Исследования потребления ТЖК у детей ограничены; тем не менее нет никаких оснований предполагать, что влияние этих веществ на липиды крови будет отличаться от эффекта, наблюдаемого у взрослых, а следовательно, их потребление может привести к формированию доклинических признаков атеросклероза (34–37), описанных в предыдущем параграфе.

Несмотря на многолетние диетологические рекомендации сократить потребление НЖК и ряд целенаправленных усилий по снижению их потребления на популяционном уровне, во многих частях мира этот показатель остается высоким (51). И хотя более последовательные

меры по сокращению содержания ТЖК промышленного происхождения в продуктах питания, предпринятые на местном и национальном уровнях, позволили снизить уровень их потребления в некоторых странах (52), усредненный глобальный показатель потребления ТЖК в 2010 г. (51), по оценкам, превышал соответствующий целевой показатель в области потребления питательных веществ населением, составляющий не более 1% от общей энергетической ценности рациона. Этот целевой ориентир был установлен в 1989 г. исследовательской группой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по рациону, питанию и предупреждению хронических заболеваний (53) и обновлен в 2002 г. на Совместном консультативном совещании экспертов ВОЗ/Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) по рациону, питанию и предупреждению хронических заболеваний (3). Деятельность, направленная на сокращение содержания ТЖК промышленного происхождения в составе пищевой продукции, получила новый импульс в 2018 г., когда эта мера была определена в качестве одного из приоритетных действий, предусмотренных Тринадцатой общей программой работы ВОЗ. В 2018 г. ВОЗ представила пакет мер REPLACE, предназначенный способствовать деятельности стран по исключению ТЖК промышленного происхождения из состава поставляемой на рынок пищевой продукции<sup>1</sup>.

## **Цель, сфера охвата и методы**

Цель настоящего руководства заключается в том, чтобы представить директивным органам, руководителям программ, медицинским специалистам и другим заинтересованным сторонам рекомендации по потреблению НЖК и ТЖК, которые могут использоваться в рамках усилий по пропаганде здорового питания. Настоящее руководство было разработано подгруппой по рациональному питанию и здоровью Экспертно-консультативной группы ВОЗ по методологическим принципам в области питания (NUGAG). Руководство было составлено в соответствии с принятым ВОЗ порядком разработки руководящих принципов, изложенным в публикации ВОЗ «WHO Handbook for Guideline Development» (Руководство ВОЗ по разработке руководящих принципов) (54). Этот порядок предусматривает анализ доказательств, собранных международной междисциплинарной группой экспертов на основе систематического подхода; оценку достоверности (т. е. качества) этих доказательств с помощью системы оценки, разработки и определения научной обоснованности рекомендаций (методология GRADE)<sup>2</sup>; а также рассмотрение дополнительных возможных приводящих факторов<sup>3</sup> при формулировании рекомендаций на основе доказательств. Руководство было отрецензировано группой внешних экспертов, а в ходе публичных консультаций были получены отзывы заинтересованных сторон. Рекомендации, представленные в настоящем руководстве, заменяют предыдущие рекомендации ВОЗ по потреблению НЖК и ТЖК, в частности рекомендации Исследовательской группы ВОЗ по рациону, питанию и предупреждению хронических заболеваний от 1989 г. (53) и рекомендации, выпущенные в 2002 г. по итогам Совместного консультативного совещания экспертов ФАО/ВОЗ по рациону, питанию и предупреждению хронических заболеваний (3).

## **Доказательная база**

### **НЖК**

Результаты последних систематических обзоров рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) и проспективных обсервационных исследований, проведенных среди взрослого населения (55–57), свидетельствуют о наличии следующих взаимосвязей:

<sup>1</sup> <https://www.who.int/teams/nutrition-and-food-safety/replace-trans-fat>

<sup>2</sup> <http://www.gradeworkinggroup.org/>

<sup>3</sup> К ним относятся желательные и нежелательные последствия применяемых мер, приоритетность проблемы, на решение которой направлена рекомендация, ценностные ориентиры и предпочтения, влияющие на выполнение рекомендации в различных условиях, стоимостные факторы, связанные с реализацией имеющихся вариантов действий органами общественного здравоохранения и руководителями программ в различных условиях, практическая возможность и приемлемость выполнения рекомендации в зависимости от условий, а также потенциальные последствия для соблюдения принципа справедливости и прав человека.



- ▶ Снижение потребления НЖК приводит к снижению уровня холестерина липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) (*высокий уровень достоверности доказательств*)<sup>1</sup> и сокращению риска развития ССЗ (*средний уровень достоверности доказательств*), а также может сопровождаться снижением риска смертности от всех причин (т.е. смерти от любой причины) и ишемической болезни сердца (в обоих случаях доказательства характеризовались *очень низким уровнем достоверности*).
- ▶ Потребление НЖК в количестве 10% или менее от ежедневного потребления калорий (т. е. от общей энергетической ценности рациона) снижает уровень холестерина ЛПНП (*высокий уровень достоверности доказательств*), коррелирует со снижением риска смертности от всех причин (*низкий уровень достоверности доказательств*) и может приводить к снижению риска развития ишемической болезни сердца (*очень низкий уровень достоверности доказательств*).
- ▶ Замена НЖК на ненасыщенные жирные кислоты и углеводы способствует снижению уровня холестерина ЛПНП (*высокий уровень достоверности доказательств*) и коррелирует со снижением риска смертности от всех причин (*низкий или средний уровень достоверности доказательств*).
- ▶ Замена НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты, мононенасыщенные жирные кислоты, содержащиеся в растительных продуктах, и углеводы из продуктов, богатых пищевыми волокнами (таких как цельные злаки, овощи, фрукты, бобовые), приносит дополнительную пользу для здоровья, в частности снижает риск ишемической болезни сердца (*очень низкий или низкий уровень достоверности доказательств*).
- ▶ Обнаружена связь между заменой НЖК на смешанный или животный белок (но не на белок растительного происхождения) и повышением риска ишемической болезни сердца (*очень низкий или низкий уровень достоверности доказательств*).

Хотя благоприятный эффект, обусловленный снижением потребления НЖК, наблюдался не для всех оцениваемых исходов, в ходе проведения систематического обзора не было обнаружено никаких признаков того, что снижение потребления НЖК повышает риск развития какого-либо важного клинического исхода (за исключением случаев замены НЖК смешанным или животным белком) или приводит к каким-либо другим значимым нежелательным последствиям.

Результаты систематического обзора РКИ, проведенных среди детей (58), свидетельствуют о том, что снижение потребления НЖК сопровождается снижением уровня общего холестерина, холестерина ЛПНП и диастолического артериального давления (*высокий уровень достоверности доказательств*). Данные из ряда исследований позволяют предположить, что данный эффект наиболее выражен при замене НЖК преимущественно на полиненасыщенные жирные кислоты или смесь полиненасыщенных и мононенасыщенных жирных кислот, а также при снижении потребления НЖК до уровня менее 10% от общей энергетической ценности рациона (*высокий уровень достоверности доказательств*). Согласно полученным данным, снижение потребления НЖК не оказывает статистически значимого влияния на другие исходы, при этом признаков неблагоприятного воздействия данного вмешательства также обнаружено не было.

## ТЖК

Результаты последних систематических обзоров РКИ и проспективных обсервационных исследований, проведенных среди взрослого населения (56, 59), свидетельствуют о наличии следующих взаимосвязей:

- ▶ Сокращение потребления ТЖК снижает уровень холестерина ЛПНП (*высокий уровень достоверности доказательств*) и коррелирует со снижением риска смертности от всех причин,

<sup>1</sup> На основе уровней достоверности доказательств, установленных рабочей группой по методологии GRADE. Высокий уровень достоверности означает, что уверенность экспертов в том, что истинный эффект близок к полученной оценке эффекта, крайне высока. Средний уровень достоверности свидетельствует о том, что эксперты относительно уверены в оценке эффекта: скорее всего, истинный эффект близок к его оценке, но существует вероятность их существенного различия. Низкий уровень достоверности указывает на то, что уверенность экспертов в оценке эффекта ограничена: истинный эффект может существенно отличаться от оценки эффекта. И наконец, крайне низкий уровень достоверности означает, что эксперты не уверены в оценке эффекта: скорее всего, истинный эффект существенно отличается от оценки эффекта (54).



а также риска развития ССЗ и ишемической болезни сердца (*низкий или средний уровень достоверности доказательств*).

- ▶ Потребление ТЖК в количестве не более 1% от общей энергетической ценности рациона снижает уровень холестерина ЛПНП (*высокий уровень достоверности доказательств*), сопровождается сокращением риска развития ССЗ и ишемической болезни сердца (*низкий уровень достоверности доказательств*) и может приводить к снижению риска смертности от всех причин (*очень низкий уровень достоверности доказательств*).
- ▶ Замена ТЖК на ненасыщенные жирные кислоты и углеводы способствует снижению уровня холестерина ЛПНП (*высокий уровень достоверности доказательств*) и сопровождается снижением риска смертности от всех причин. Замена ТЖК мононенасыщенными жирными кислотами, содержащимися в растительной пище, приводит к снижению риска развития ишемической болезни сердца (*низкий уровень достоверности доказательств*).
- ▶ Замена ТЖК либо на углеводы, либо на полиненасыщенные жирные кислоты способствует снижению риска развития сахарного диабета 2 типа (*средний и очень низкий уровень достоверности доказательств соответственно*).

Никаких признаков неблагоприятных последствий мер по сокращению потребления ТЖК выявлено не было.

В рамках систематического обзора, посвященного вопросам потребления ТЖК в детском возрасте, не было обнаружено исследований, которые бы соответствовали установленным критериям включения (58).

## Обзор дополнительных научных данных

В процессе подготовки рекомендаций были изучены дополнительные научные данные, которые представлены в обобщенном виде ниже, однако Подгруппа по рациону питания и здоровью Экспертно-консультативной группы ВОЗ по методологическим принципам в области питания (NUGAG) не использовала их при формулировании рекомендаций по причинам, указанным в разделе «Интерпретация доказательств по НЖК».

## Оценка потребления НЖК на основе измерения их содержания в тканях

В дополнение к исследованиям, в которых потребление НЖК оценивалось на основании самостоятельной оценки участниками исследований (метод суточного воспроизведения по памяти рациона питания, ведение дневника питания, метод оценки частоты потребления конкретных пищевых продуктов и блюд на основе заполнения вопросника и т.д.), при систематическом обзоре обсервационных исследований (56) также были выявлены исследования, в которых оценка потребления жиров выполнялась путем измерения общего содержания НЖК в тканях организма (например, в фосфолипидах плазмы, эритроцитах, биоптатах жировой ткани). В результате метаанализа обсервационных исследований, где общее потребление НЖК оценивалось путем измерения их содержания в тканях, было установлено, что сокращение потребления насыщенных жиров сопровождается снижением риска ишемической болезни сердца на 31% (95% ДИ: 0,51–0,91) и снижением риска развития сахарного диабета 2 типа на 23% (95% ДИ: 0,63–0,94). Кроме того, в ряде исследований метод измерения содержания веществ в тканях использовали для оценки потребления отдельных НЖК, в соответствии с приведенным ниже описанием.

## Потребление отдельных НЖК

В систематический обзор и метаанализ обсервационных исследований были включены исследования, в которых использовали метод измерения содержания веществ в тканях с целью оценки потребления отдельных НЖК (56), в частности лауриновой кислоты (12:0), миристиновой кислоты (14:0), пентадекановой кислоты (15:0), пальмитиновой кислоты (16:0), гептадекановой кислоты (17:0), стеариновой кислоты (18:0) и жирных кислот с очень длинной углеводной цепью (т.е. содержащей более 18 атомов углерода) различной длины. Данные по смертности от всех причин и риску развития ССЗ были ограничены, и устойчивых взаимосвязей между потреблением отдельных НЖК и этими

исходами обнаружено не было. Согласно полученным результатам, повышение потребления пентадекановой кислоты, гептадекановой кислоты и НЖК с очень длинной углеводной цепью достоверно снижает риск развития сахарного диабета 2 типа, в то время как увеличение потребления пальмитиновой кислоты повышает риск развития этого заболевания.

Кроме того, в рамках систематического обзора и множественного регрессионного анализа была проведена оценка влияния потребления отдельных НЖК (лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой кислот) на уровень липидов крови, а также изучены последствия замены углеводного компонента рациона на эти индивидуальные НЖК при условии обеспечения эквивалентной калорийности (58). Замена углеводов лауриновой, миристиновой или пальмитиновой кислотой приводила к значительному повышению уровня общего холестерина, холестерина ЛПНП и ЛПВП (причем величина эффекта уменьшалась в следующем порядке: миристиновая > пальмитиновая > лауриновая кислота), снижению уровня триглицеридов и соотношения триглицеридов к холестерину ЛПВП. Потребление лауриновой кислоты сопровождалось снижением соотношения общего холестерина к холестерину ЛПВП и соотношения холестерина ЛПНП к холестерину ЛПВП. Потребление стеариновой кислоты не оказало существенного влияния ни на один из оцениваемых исходов. Несмотря на наблюдаемые различия в результатах влияния отдельных НЖК на показатели липидного профиля, в конкретных исследованиях, включенных в регрессионный анализ, потребление лауриновой и миристиновой кислот было низким (в среднем 1,2% от общей энергетической ценности рациона), что могло повлиять на результаты анализа.

### **Интерпретация доказательной базы**

При интерпретации результатов систематических обзоров был сделан ряд наблюдений, некоторые из которых основаны непосредственно на данных проведенного обзора, а другие – на базовых вопросах и справочной информации, позволяющих прояснить контекст для рекомендации (54). Ниже приводится их краткое изложение.

#### **НЖК**

**Питательные вещества, используемые для замены жиров.** Подгруппа NUGAG по рациону питания и здоровью подтвердила выводы, представленные ранее в научной литературе, а именно: взаимосвязь между снижением потребления НЖК и соответствующими показателями здоровья ограничена или не наблюдается, если не берутся в расчет питательные вещества, использованные для замены НЖК. В систематических обзорах, проанализированных в ходе подготовки данного руководства, единственный эффект, наблюдавшийся вне связи с замещающими питательными веществами, касался уровня ССЗ, в соответствии с оценкой в рамках РКИ; влияния на риск развития других заболеваний обнаружено не было. Статистически значимые корреляции выявлялись только при проведении анализа с учетом конкретных видов питательных веществ, использованных для замены жиров. Это позволяет предположить, что в исследованиях, где не наблюдается связи между сокращением потребления НЖК и снижением риска заболеваний, питательные вещества, заменившие НЖК, могут сами по себе быть факторами риска развития заболеваний и, следовательно, затушевывать любой положительный эффект от снижения потребления жиров. Следовательно, залогом получения пользы для здоровья от снижения потребления НЖК является правильный выбор питательного вещества, используемого для их замены.

**Экстраполяция результатов, полученных при исследованиях у взрослых, на детей.** Несмотря на наличие достаточного количества данных, полученных в ходе исследований у детей, подгруппа NUGAG по рациону питания и здоровью пришла к выводу, что данные взрослой популяции в отношении влияния потребления жиров на риск развития сердечно-сосудистых заболеваний, уровень смертности и липиды крови также актуальны для детей, с учетом того, что доклинические признаки атеросклероза в виде атеросклеротического поражения аорты и коронарных артерий могут начать проявляться уже в детском возрасте (34, 35); результаты исследований свидетельствуют о наличии тесной взаимосвязи между описанными изменениями и патологическими уровнями липидов крови, а также другими факторами риска ССЗ (36, 37). В этой связи при разработке рекомендаций для детей подгруппа NUGAG по рациону питания и здоровью учитывала не только

результаты прямых оценок у детей, но и данные, полученные у взрослых, не снижая уровень достоверности доказательств за их косвенность.

**Оценка потребления НЖК на основе измерения их содержания в тканях.** Несмотря на наличие данных о потреблении НЖК, полученных как на основе самостоятельной оценки питания респондентами исследований, так и посредством оценки уровня НЖК в тканях, большинство исследований содержало данные по общему потреблению НЖК на основе самостоятельной оценки, и эти данные в целом были более надежными. Кроме того, хотя измерение содержания НЖК в тканях может достаточно точно отражать уровень их потребления с пищей, не представляется возможным последовательно оценивать потенциальный вклад в этот показатель эндогенного синтеза жирных кислот. Поэтому, несмотря на то что результаты исследований, основанных на измерении тканевых уровней НЖК, соответствуют результатам и выводам исследований, в которых использовались методы самостоятельной оценки питания, а также заключениям других обзоров, изученных при подготовке данного руководства, исходя из принципов консервативного подхода данные по тканевым уровням не были включены в доказательную базу, использованную для обоснования рекомендаций по потреблению НЖК.

**Отдельные НЖК.** Установлена достоверная связь между потреблением отдельных НЖК (которое оценивалось по уровню их содержания в тканях) и развитием сахарного диабета 2 типа, а также выявлены различия в способности отдельных НЖК влиять на уровень липидов крови, за исключением стеариновой кислоты (влияние которой на липидный профиль крови было крайне незначительным). Вместе с тем результаты, указывающие на наличие связи между потреблением отдельных НЖК и развитием заболеваний, соответствовали результатам, полученным в отношении общего потребления НЖК, то есть ни один из статистически незначимых эффектов, обусловленных потреблением отдельных НЖК, не свидетельствовал о пользе увеличения их потребления, а некоторые позволяли предположить возможность вреда. Кроме того, как отмечалось выше, у подгруппы NUGAG по рациону питания и здоровью имелись сомнения в отношении правомерности оценки пищевого потребления НЖК методом измерения их содержания в тканях в связи с невозможностью обеспечить последовательное измерение эндогенного синтеза НЖК, а также в связи с низким уровнем потребления лауриновой и миристиновой кислот в исследованиях, где проводился анализ липидов крови. И наконец, отсутствовали данные РКИ, посвященных изучению последствий потребления отдельных НЖК в отношении риска развития заболеваний. Поэтому был сделан вывод о том, что для подготовки рекомендаций по потреблению отдельных НЖК необходимы дальнейшие исследования.

## ТЖК

**Общее потребление ТЖК, ТЖК промышленного происхождения и ТЖК, содержащиеся в жирах жвачных животных.** В соответствии с первоначально сформулированными вопросами PICO были получены результаты по общему потреблению ТЖК<sup>1</sup>, а также отдельно в отношении потребления ТЖК промышленного происхождения и ТЖК, содержащихся в жирах жвачных животных, сгенерированные на основе как метаанализа обсервационных исследований, так и регрессионного анализа РКИ и уровня липидов крови. При проведении метаанализа данных проспективных обсервационных исследований было обнаружено, что результаты по общему потреблению ТЖК и потреблению ТЖК промышленного происхождения совпадают в отношении риска ишемической болезни сердца, но не в отношении смертности от всех причин или ССЗ, где значимая связь между снижением потребления и снижением риска наблюдалась только в отношении общего потребления ТЖК. При анализе исследований, в которых были представлены данные о последствиях потребления ТЖК жвачных

<sup>1</sup> При проведении метаанализа проспективных когортных исследований последствия общего потребления ТЖК и потребления ТЖК промышленного или естественного происхождения были проанализированы в отдельных аналитических обзорах, поскольку в большинстве исследований различий между промышленно производимыми ТЖК и ТЖК, содержащимися в жирах жвачных животных, не проводилось и представленные результаты относились только к общему потреблению ТЖК. Для целей регрессионного анализа общего потребления ТЖК все исследования, в которых изучали общее потребление ТЖК или потребление ТЖК промышленного либо естественного происхождения, были рассмотрены в рамках одного анализа.

животных, никаких взаимосвязей выявлено не было<sup>1</sup>. При регрессионном анализе РКИ было установлено, что снижение общего потребления ТЖК или ТЖК промышленного происхождения благоприятно влияет на показатели липидного профиля крови, независимо от того, какое питательное вещество используется в качестве замены. Снижение потребления ТЖК, содержащихся в жире жвачных животных, оказывало значимое влияние на снижение уровня холестерина ЛПНП только в том случае, если их заменяли полиненасыщенными жирными кислотами. Что касается влияния на все остальные показатели липидов крови, результаты не были статистически значимыми; однако они были схожи с результатами, полученными в отношении общего потребления ТЖК и потребления ТЖК промышленного происхождения как по направлению, так и по величине эффекта<sup>2</sup>.

В исследованиях, рассмотренных в ходе анализа как проспективных обсервационных исследований, так и РКИ, потребление ТЖК жвачных животных было очень низким по сравнению с потреблением ТЖК промышленного происхождения, и разница между более низкими и более высокими уровнями потребления была крайне незначительной. Имеющиеся данные позволяют предположить, что наблюдаемые во многих исследованиях различия между ТЖК жвачных животных, ТЖК промышленного происхождения и общим потреблением ТЖК в отношении их воздействия на показатели здоровья могут быть связаны с различиями в количестве потребляемых ТЖК, а не в их качественном составе. Для более глубокой оценки природы наблюдаемых различий был проведен *post hoc* анализ, в котором уровни общего потребления ТЖК были приближены к уровням потребления, зарегистрированным в исследованиях ТЖК жвачных животных, так что самые высокие уровни общего потребления ТЖК были ограничены пределом в 0,7–1,3% от общей энергетической ценности рациона и затем сопоставлены с потреблением ТЖК на самом низком уровне. При оценке общего потребления ТЖК указанным способом взаимосвязи и зависимости по типу «доза – эффект», первоначально наблюдавшиеся между более низким уровнем потребления ТЖК и снижением риска смертности от всех причин, сохранились, но корреляции с риском развития ССЗ и ишемической болезни сердца больше не наблюдались. Основываясь на этих наблюдениях, подгруппа NUGAG по рациону питания и здоровью пришла к выводу, что с учетом низких уровней потребления ТЖК жвачных животных в небольшом количестве исследований, разница между самыми низкими и самыми высокими уровнями потребления была недостаточно большой, чтобы провести корректное сравнение. Далее было отмечено, что в единичных исследованиях по оценке уровня холестерина ЛПНП, в которых самые высокие уровни потребления ТЖК, содержащихся в жире жвачных животных, были сопоставимы с наблюдаемыми уровнями потребления ТЖК промышленного происхождения и общего потребления ТЖК, последствия потребления ТЖК естественного происхождения напоминали или превосходили последствия потребления ТЖК промышленного происхождения и общего потребления ТЖК.

В связи с вышеуказанными соображениями был сделан вывод о том, что имеющиеся данные не подтверждают обоснованность проведения различий между потреблением ТЖК промышленного происхождения и ТЖК, содержащихся в жире жвачных животных. Поскольку в подавляющем большинстве исследований, включенных в систематические обзоры, были представлены результаты по общему потреблению ТЖК (которое включает в себя потребление ТЖК как промышленного, так и естественного происхождения (от жвачных животных)), было признано целесообразным при формулировании рекомендаций по потреблению ТЖК рассматривать только данные по их общему потреблению.

<sup>1</sup> Результаты, характеризующие влияние ТЖК промышленного происхождения и ТЖК, содержащихся в жирах жвачных животных, на уровень смертности от всех причин и риск развития ССЗ, были получены в исследованиях, в которых пищевое потребление этих веществ оценивалось по измерению их содержания в тканях. Хотя подгруппа NUGAG по рациону питания и здоровью высказала сомнения по поводу правомерности оценки пищевого потребления ТЖК методом измерения их содержания в тканях, корреляция между содержанием ТЖК в тканях и пищевым потреблением, как правило, более выражена (60). Результаты, характеризующие влияние ТЖК промышленного происхождения и ТЖК, содержащихся в жирах жвачных животных, на риск развития ишемической болезни сердца, были получены в исследованиях, в которых данные о потреблении пищи основывались на самостоятельной оценке респондентов.

<sup>2</sup> В двух исследованиях, в которых уровни потребления ТЖК, содержащихся в жирах жвачных животных, были более сопоставимы с уровнями потребления ТЖК промышленного происхождения (т.е. >2% от общей энергетической ценности рациона), сообщалось о более значительном снижении уровня холестерина ЛПНП (61, 62).

**Конъюгированная линолевая кислота (КЛК).** КЛК содержится в жире жвачных животных и представляет собой несколько изомеров линолевой кислоты, в которых две двойные связи конъюгированы (т. е. разделены одинарной связью), в результате чего образуется трехмерная форма, отличающаяся от большинства других изомеров ТЖК. Поскольку КЛК содержит как цис-, так и транс-конфигурации, в систематический обзор и регрессионный анализ липидов крови были включены РКИ, в которых оценивали потребление КЛК, содержащейся в продуктах питания (т.е. не в пищевых добавках), хотя число таких исследований было ограниченным, а уровень потребления КЛК – очень низким. Тем не менее результаты этих исследований не дают оснований полагать, что КЛК оказывает влияние на липиды крови, существенно отличающееся от эффекта других ТЖК при потреблении в аналогичных количествах. Поэтому подгруппа NUGAG по рациону питания и здоровью пришла к выводу, что с учетом вклада потребления КЛК в общее потребление ТЖК ее следует включить в определение ТЖК, используемое в рекомендациях по ТЖК.

## Рекомендации и пояснительная информация

Все рекомендации по НЖК и ТЖК следует рассматривать во взаимосвязи с другими руководствами ВОЗ по оздоровлению питания, включая рекомендации в отношении общего потребления жиров (63), полиненасыщенных жирных кислот (3)<sup>1</sup>, сахара (64), натрия (65), калия (66) и углеводов (67). Во вставке 1 приводится пояснение в отношении силы рекомендаций ВОЗ.

### Рекомендации по потреблению НЖК

1. ВОЗ рекомендует сократить уровни потребления насыщенных жирных кислот как взрослыми, так и детьми до 10% от общей энергетической ценности пищевого рациона (*сильная рекомендация*).
2. ВОЗ предлагает дополнительно снизить уровни потребления насыщенных жирных кислот до менее 10% от общей энергетической ценности пищевого рациона (*условная рекомендация*).
3. ВОЗ рекомендует заменить насыщенные жирные кислоты в рационе на полиненасыщенные жирные кислоты (*сильная рекомендация*); мононенасыщенные жирные кислоты растительного происхождения (*условная рекомендация*); или углеводы из продуктов, богатых природными пищевыми волокнами, такие как цельные злаки, овощи, фрукты и бобовые (*условная рекомендация*).

## Обоснование и примечания

Ниже излагается логика (обоснование) сформулированных рекомендаций, а также приводятся примечания, призванные охарактеризовать контекст выполнения рекомендаций и упростить их толкование и применение. Такая же информация представлена в отношении рекомендаций по ТЖК.

### Обоснование рекомендаций 1 и 2, касающихся потребления НЖК

- ▶ В основу рекомендаций 1 и 2 положены результаты четырех систематических обзоров, в которых проводилась сравнительная оценка влияния низких и высоких уровней потребления НЖК. Эти систематические обзоры показали, что более низкое потребление НЖК снижает риск смертности от всех причин и риск развития ССЗ. В целом уровень достоверности доказательств в отношении рекомендации 1 был оценен как *средний*, а в отношении рекомендации 2 – как *очень низкий*.
- ▶ Ниже приведены конкретные результаты проведенных обзоров, на основании которых были вынесены эти рекомендации.

<sup>1</sup> Руководство ВОЗ по полиненасыщенным жирным кислотам в настоящее время обновляется.



### Вставка 1. Сила рекомендаций ВОЗ

Рекомендации ВОЗ могут носить либо *настоятельный*, либо *условный* характер в зависимости от ряда факторов, таких как наличие общей уверенности в достоверности подтверждающих их научных данных, соотношение желательных и нежелательных последствий и другие обстоятельства, упомянутые в настоящем резюме.

*Настоятельные* рекомендации – это рекомендации, относительно которых группа ВОЗ по разработке рекомендаций полностью уверена в том, что желательные последствия их выполнения будут значительно больше нежелательных. В большинстве ситуаций *настоятельные* рекомендации могут приниматься в качестве стратегических.

*Условные* рекомендации – это рекомендации, относительно которых группа ВОЗ по разработке рекомендаций не вполне уверена в том, что желательные последствия их выполнения будут значительно больше нежелательных, или когда ожидаемый от них чистый позитивный эффект очень мал. Поэтому до принятия какой-либо *условной* рекомендации в качестве стратегической может потребоваться ее тщательное обсуждение со стороны директивных органов.

Аргументация, на основе которой в настоящем руководстве определяется уровень силы рекомендации/рекомендаций, приведена в обосновании рекомендации/рекомендаций. Дополнительную информацию по вопросу об оценке силы рекомендаций ВОЗ см. в руководстве ВОЗ по разработке рекомендаций (54).

- По данным РКИ, приведенным в систематическом обзоре Хупера и соавт. (55), снижение потребления НЖК снижает риск развития ССЗ у взрослых (*средний уровень* достоверности доказательств); чем значительно больше сокращается потребление НЖК, тем больше снижается риск. В отношении других важных исходов не наблюдалось никакого эффекта или эффектов, имеющих тенденцию к снижению риска ССЗ; при этом не было выявлено никаких данных, свидетельствующих о повышении риска. Во всех включенных в анализ исследованиях, кроме одного, потребление НЖК на исходном уровне превышало 10% от общей энергетической ценности рациона, и хотя в ходе поэтапного тестирования пороговых значений потребления не было выявлено однозначного влияния на какие-либо показатели сердечно-сосудистой заболеваемости или смертности при потреблении НЖК на уровнях менее 10% от общей энергетической ценности рациона, при снижении этого показателя до уровня менее 9% наблюдалось значительное снижение риска развития ССЗ и смертности от ССЗ. Следовательно, имеется достаточно убедительных данных в пользу снижения потребления НЖК до 10% от общей энергетической ценности рациона, но лишь ограниченное количество данных, указывающих на целесообразность дальнейшего снижения их потребления до уровня менее 10% от общей энергетической ценности рациона.
- По данным проспективных обсервационных исследований, представленных в систематическом обзоре Рейнольдса и соавт. (56), более низкие уровни потребления НЖК по сравнению с более высокими (*очень низкий уровень* достоверности доказательств) и потребление НЖК на уровне менее 10% от общей энергетической ценности рациона по сравнению с потреблением более 10% (*низкий уровень* достоверности доказательств) сопровождаются снижением риска смертности от всех причин у взрослых.
- По результатам РКИ и строго контролируемых исследований питания, включенных в систематический обзор Менсинка (57), замена НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты, мононенасыщенные жирные кислоты или углеводы во всех случаях приводит к снижению уровня холестерина липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) у взрослых (*высокий уровень* достоверности доказательств). Эффект снижения уровня холестерина ЛПНП при замене насыщенных жирных кислот на другие питательные вещества является кумулятивным, то есть чем больше снижается потребление НЖК, тем больше снижается

уровень холестерина ЛПНП. Такая закономерность сохраняется при снижении уровня потребления НЖК до 2% от общей энергетической ценности рациона (эффект наблюдался в широком диапазоне уровней потребления НЖК: от 2% до 24% от общей энергетической ценности рациона).

- Согласно результатам РКИ, проведенных среди детей (58), снижение потребления НЖК сопровождается снижением уровня холестерина ЛПНП и артериального давления (в обоих случаях уровень достоверности доказательств был *высоким*). Во всех рассмотренных исследованиях, кроме одного, потребление НЖК на исходном уровне составляло более 10% от общей энергетической ценности рациона, и ряд полученных данных крайне ограниченного характера позволяет предположить, что снижение потребления НЖК до уровня менее 10% от общей энергетической ценности рациона снижает уровень холестерина ЛПНП в большей степени, чем снижение потребления до уровня более 10% (*средний уровень достоверности доказательств*).
- ▶ Согласно результатам систематического обзора, проведенного Хупером и соавт. (55), сокращение потребления НЖК у взрослых не оказывает никакого нежелательного влияния на любой из важных исходов, уровень заболеваемости или смертности от злокачественных новообразований, показатели липидов сыворотки крови, артериальное давление, содержание жировой ткани в организме или качество жизни. Скорее, полученные данные свидетельствуют о незначительной пользе или отсутствии эффекта. Результаты систематического обзора, выполненного Менсинком (57), указывают на незначительное повышение уровня триглицеридов и снижение уровня холестерина липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) при замене НЖК на углеводы смешанного состава. Однако клиническая значимость указанных изменений пока не определена (68). Поэтому результаты этого исследования не имели большого значения при определении баланса желательных и нежелательных последствий, с учетом данных по влиянию на показатели заболеваемости и смертности, а также рекомендации 3 по питательным веществам, используемым для замены НЖК. Систематический обзор исследований, проведенных у детей, показал, что снижение потребления НЖК не влияет на показатели линейного роста, содержание микронутриентов, когнитивное или половое развитие детей (58). Каких-либо других данных, подтверждающих наличие нежелательных последствий для взрослых или детей, выявлено не было.
- ▶ Рекомендация 1 была классифицирована как *сильная*, поскольку она опирается на доказательства *среднего уровня* достоверности (в целом) из различных по типу исследований, посвященных оценке как факторов риска, так и частоты возникновения ССЗ, результаты которых свидетельствуют о снижении риска ССЗ при сокращении потребления НЖК. Не было выявлено никаких неблагоприятных последствий применяемых мер или других привносящих факторов, которые бы указывали на нежелательность снижения потребления НЖК.
- ▶ Рекомендация 2 была классифицирована как *условная*, поскольку, хотя данные различных по типу исследований из каждого систематического обзора свидетельствуют о снижении риска ССЗ при потреблении НЖК на уровнях менее 10% от общей энергетической ценности рациона, объем соответствующей доказательной базы значительно меньше, чем в отношении потребления на уровнях более 10% от общей энергетической ценности, и поэтому уверенность в достоверности данных ниже (в целом уровень достоверности доказательств оценен как *очень низкий*). При этом не было выявлено никаких нежелательных эффектов или других привносящих факторов, которые бы свидетельствовали против снижения потребления НЖК до уровня менее 10% от общей энергетической ценности рациона. С учетом вышесказанного был выбран более консервативный подход, что и послужило основанием для вынесения *условной* рекомендации.

### Обоснование рекомендации 3, касающейся потребления НЖК

- ▶ Рекомендация 3 основана на доказательствах *среднего уровня* достоверности (в целом) в отношении замены НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты и *низкого уровня* достоверности (в целом) в отношении замены НЖК на мононенасыщенные жирные кислоты или углеводы. Соответствующие данные получены из четырех систематических обзоров, в



которых проводилась сравнительная оценка влияния низких и высоких уровней потребления НЖК на основе анализа замещающих питательных веществ. Эти обзоры показали, что более низкое потребление НЖК снижает риск смертности от всех причин, риска развития ССЗ и ишемической болезни сердца.

- ▶ Ниже приведены конкретные результаты проведенных обзоров, на основании которых была вынесена эта рекомендация.
  - Согласно результатам анализа в подгруппах РКИ, включенных в систематический обзор Хупера и соавт. (55), снижение риска ССЗ и ишемической болезни сердца отмечается при замене НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты (*средний уровень достоверности доказательств*), но не в случае замены НЖК на углеводы, мононенасыщенные жирные кислоты (по которым не было достаточно данных для адекватной оценки) или белки<sup>1</sup>.
  - По результатам проспективных обсервационных исследований, включенных в систематический обзор Рейнольдса и соавт. (56), замена НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты (в целом *низкий уровень достоверности доказательств*) или мононенасыщенные жирные кислоты растительного происхождения (в целом *средний уровень достоверности доказательств*) сопровождается снижением риска развития ССЗ, ишемической болезни сердца и смертности от всех причин. Более ограниченные данные показывают, что замена НЖК углеводами, в частности содержащимися в цельнозерновых продуктах и продуктах, имеющих, по свидетельству авторов отдельных исследований, низкий гликемический индекс, способствует небольшому снижению риска развития ССЗ и смертности от всех причин (*очень низкий уровень достоверности доказательств*).
  - Согласно результатам РКИ и строго контролируемых исследований питания, включенных в систематический обзор Менсинка (57), замена НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты, мононенасыщенные жирные кислоты или углеводы<sup>2</sup> во всех случаях приводит к снижению уровня холестерина ЛПНП (*высокий уровень достоверности доказательств*). Наибольшее снижение уровня холестерина ЛПНП наблюдалось при использовании в качестве заменителей полиненасыщенных жирных кислот, затем мононенасыщенных жирных кислот, а затем углеводов.
  - Очень ограниченные данные РКИ, проведенных у детей (58), свидетельствуют о том, что замена НЖК на полиненасыщенные жирные кислоты или мононенасыщенные жирные кислоты снижает уровень холестерина ЛПНП в большей степени, чем замена НЖК на другие питательные вещества (*средний уровень достоверности доказательств*).
- ▶ Данные о том, что замена НЖК на углеводы, содержащиеся в цельнозерновых продуктах, овощах, фруктах и бобовых, полезна для здоровья, основаны на исследованиях, в которых состав углеводов либо не уточнялся и поэтому, скорее всего, представлял собой комбинацию различных углеводов, либо был представлен углеводами из цельных злаков или продуктов, имеющих, по свидетельству авторов отдельных исследований, низкий гликемический индекс. Хотя данные систематических обзоров, на основе которых была разработана данная рекомендация, не содержали специальной оценки замены НЖК на углеводы из овощей, фруктов или бобовых (непосредственно оценивалось потребление цельнозерновых продуктов), надежные данные систематических обзоров, положенные в основу рекомендаций ВОЗ по потреблению углеводов (69–74), свидетельствуют о том, что потребление цельнозерновых продуктов, овощей, фруктов и бобовых приносит пользу для здоровья, и поэтому углеводы пищевого рациона должны поступать в основном из этих источников (67).

<sup>1</sup> В этом обзоре полиненасыщенные жирные кислоты поступали в основном из растительных масел, богатых линолевой кислотой; углеводы были в основном неизвестного и, вероятно, смешанного состава; и практически отсутствовали данные о природе белка.

<sup>2</sup> В данном обзоре полиненасыщенные жирные кислоты были представлены преимущественно линолевой и α-линоленовой кислотами; мононенасыщенные жирные кислоты – в основном олеиновой кислотой; а углеводы были по большей степени неизвестного и, вероятно, смешанного состава.

- ▶ Рекомендация по замене НЖК полиненасыщенными жирными кислотами растительного происхождения была классифицирована как *сильная*, поскольку она опирается на доказательства *среднего уровня* достоверности (в целом) из различных по типу исследований, посвященных оценке как факторов риска, так и частоты возникновения заболеваний, результаты которых свидетельствуют о том, что такое изменение рациона сопровождается снижением риска развития ССЗ и показателей смертности от всех причин.
- ▶ Рекомендации по замене НЖК мононенасыщенными жирными кислотами растительного происхождения или углеводами из цельнозерновых продуктов, овощей, фруктов и бобовых были классифицированы как *условные*, поскольку они основаны главным образом на данных обсервационных исследований, а в проспективных когортных исследованиях, посвященных оценке замены жиров на другие нутриенты, не проводилась прямая оценка овощей, фруктов и бобовых (только цельнозерновых продуктов).

### Примечания к рекомендации 3

- ▶ В целях содействия выполнению этой рекомендации следует использовать замену НЖК одним рекомендуемым питательным веществом или комбинацией питательных веществ.
- ▶ Дополнительные рекомендации по вопросам потребления цельнозерновых продуктов, овощей, фруктов и бобовых содержатся в руководстве ВОЗ по потреблению углеводов (67).
- ▶ Рекомендации по замещающим питательным веществам соответствуют требованиям к соблюдению энергетического баланса, при котором количество потребляемой энергии должно соотноситься с количеством расходуемой энергии. В целях поддержания энергетического баланса при снижении потребления одного питательного вещества возникающий дефицит энергии должен быть компенсирован потреблением другого питательного вещества. В случаях положительного энергетического баланса, когда общий объем потребляемой энергии желательно сократить, потребление НЖК можно уменьшить частично или полностью без использования замещающего питательного вещества.

### Примечания ко всем рекомендациям, касающимся потребления НЖК

- ▶ Рекомендации в отношении детей основаны на совокупности доказательств, в том числе на результатах обзора, в котором рассматривались исследования с участием детей, и на экстраполяции результатов, полученных в исследованиях у взрослых.
- ▶ При систематическом обзоре проспективных обсервационных исследований, проведенном Рейнольдсом и соавт. (56), были выявлены исследования, в которых потребление НЖК оценивалось либо на основе самостоятельной оценки рациона питания респондентами исследований, либо путем измерения содержания НЖК в тканях (например, в фосфолипидах плазмы, эритроцитах, биоптатах жировой ткани). В зависимости от того, какой из двух методов оценки использовался, в отношении некоторых рассматриваемых исходов были получены разные результаты: в исследованиях, где потребление НЖК оценивалось путем измерения содержания НЖК в тканях, наблюдалось значительное снижение риска ишемической болезни сердца и сахарного диабета 2 типа, в то время как в исследованиях, где потребление НЖК оценивалось на основании самостоятельной оценки рациона питания, не наблюдалось никаких эффектов или же они были статистически незначимыми для всех исходов, при условии проведения анализа без учета питательных веществ, использованных для замены. Несмотря на то что измерение содержания НЖК в тканях может достаточно точно отражать уровень их потребления с пищей, не представляется возможным последовательно оценивать потенциальный вклад в этот показатель эндогенного синтеза жирных кислот. Поэтому, несмотря на то что результаты систематического обзора исследований, основанных на измерении тканевых уровней НЖК, свидетельствуют о пользе достижения более низких уровней содержания НЖК в тканях и в целом подтверждают данные других исследований и аналитических обзоров, данные по тканевым уровням не подвергались формальной оценке и не были включены в доказательную базу, использованную для обоснования рекомендаций по потреблению НЖК.

- ▶ Несмотря на наличие данных о дифференцированном воздействии отдельных представителей НЖК, имеющейся информации недостаточно для разработки конкретных рекомендаций. Содержащиеся в продуктах питания НЖК, как правило, представлены в смешанном виде, поэтому потребление отдельных НЖК в значительной степени коррелирует друг с другом (75). Таким образом, рекомендации в отношении потребления отдельных НЖК могут иметь ограниченную практическую ценность и быть трудновыполнимыми – например, при разработке диетологических рекомендаций применительно к продуктам питания. Перед тем, как выносить рекомендации по отдельным НЖК, необходимо провести дальнейшие исследования их влияния на здоровье и определить, каким образом эффективно использовать такие рекомендации.
- ▶ Представленные в данном руководстве рекомендации не подразумевают необходимости исключить потребление тех или иных продуктов питания. Вместе с тем для того чтобы соблюсти рекомендуемый уровень потребления насыщенных жиров, продукты с высоким содержанием НЖК следует употреблять в ограниченном количестве.

## Рекомендации по потреблению ТЖК

1. ВОЗ рекомендует сократить уровни потребления транс-изомеров жирных кислот как взрослыми, так и детьми до 1% от общей энергетической ценности пищевого рациона (*сильная рекомендация*).
2. ВОЗ предлагает дополнительно снизить уровни потребления транс-изомеров жирных кислот до менее 1% от общей энергетической ценности пищевого рациона (*условная рекомендация*).
3. ВОЗ рекомендует заменить транс-изомеры жирных кислот в рационе на полиненасыщенные жирные кислоты или мононенасыщенные жирные кислоты преимущественно растительного происхождения (*условная рекомендация*).

## Обоснование рекомендаций 1 и 2, касающихся потребления ТЖК

- ▶ Рекомендации 1 и 2 основаны на результатах двух систематических обзоров, в которых проводилась сравнительная оценка последствий низких и высоких уровней потребления ТЖК. Указанные систематические обзоры показали, что более низкое потребление ТЖК снижает риск развития ССЗ. В целом уровень достоверности доказательств в отношении рекомендации 1 был оценен как *средний*, а в отношении рекомендации 2 – как *низкий*.
- ▶ Ниже приведены конкретные результаты проведенных обзоров, на основании которых были вынесены эти рекомендации.
  - По данным проспективных обсервационных исследований, представленных в систематическом обзоре Рейнольдса и соавт. (56), более низкие уровни потребления ТЖК по сравнению с более высокими (в целом *средний уровень* достоверности доказательств) и потребление ТЖК на уровне менее 1% от общей энергетической ценности рациона по сравнению с потреблением более 1% (в целом *низкий уровень* достоверности доказательств) сопровождаются снижением риска смертности от всех причин, риска развития ССЗ и ишемической болезни сердца. Чем больше сокращается потребление ТЖК, тем больше снижается риск смертности от всех причин и ишемической болезни сердца (т. е. наблюдается взаимосвязь по типу «доза-эффект»).
  - Согласно данным РКИ, включенных в систематический обзор Брувера (59), замена ТЖК на полиненасыщенные жирные кислоты, мононенасыщенные жирные кислоты и углеводы во всех случаях приводит к снижению уровня холестерина ЛПНП (*высокий уровень* достоверности доказательств) и общему улучшению показателей липидного профиля крови. Эффект снижения уровня холестерина ЛПНП при замене ТЖК на другие питательные вещества является

кумулятивным, то есть чем больше снижается потребление ТЖК, тем больше снижается уровень холестерина ЛПНП. Такая закономерность наблюдалась в широком диапазоне уровней потребления ТЖК: от 0% до 10,9% от общей энергетической ценности рациона.

- ▶ Рекомендация 1 была классифицирована как *сильная*, поскольку она опирается на доказательства *среднего уровня* достоверности (в целом) из различных по типу исследований, посвященных оценке как факторов риска, так и частоты возникновения ССЗ, результаты которых свидетельствуют о снижении риска смертности от всех причин, ССЗ и ишемической болезни сердца при сокращении потребления ТЖК (причем в отношении смертности от всех причин и ишемической болезни сердца наблюдается дозозависимый эффект). Не было выявлено никаких неблагоприятных последствий применяемых мер или других привносящих факторов, которые бы указывали на нежелательность снижения потребления ТЖК.
- ▶ Рекомендация 2 была классифицирована как *условная*, поскольку, хотя данные различных по типу исследований из каждого систематического обзора свидетельствуют о снижении риска смертности от всех причин, ССЗ и ишемической болезни сердца при потреблении ТЖК на уровнях менее 1% от общей энергетической ценности рациона, объем соответствующей доказательной базы значительно меньше, чем в отношении потребления на уровнях более 1% от общей энергетической ценности, и поэтому уверенность в достоверности данных ниже (в целом *низкий уровень* достоверности доказательств). При этом не было выявлено никаких нежелательных эффектов или других привносящих факторов, которые бы свидетельствовали против снижения потребления ТЖК до уровня менее 1% от общей энергетической ценности рациона. В связи с вышеуказанными соображениями был выбран более консервативный подход, что и послужило основанием для вынесения *условной* рекомендации.

### Обоснование рекомендации 3, касающейся потребления ТЖК

- ▶ Рекомендация 3 основана на доказательствах *очень низкого уровня* достоверности (в целом) в отношении замены ТЖК на полиненасыщенные жирные кислоты и *среднего уровня* достоверности (в целом) в отношении замены ТЖК на мононенасыщенные жирные кислоты растительного происхождения. Соответствующие данные получены из двух систематических обзоров, в которых проводилась сравнительная оценка влияния низких и высоких уровней потребления ТЖК на основе анализа замещающих питательных веществ. Выполненные обзоры показали, что более низкое потребление ТЖК снижает риск смертности от всех причин, риск развития ССЗ, ишемической болезни сердца и сахарного диабета 2 типа.
- ▶ Ниже приведены конкретные результаты проведенных обзоров, на основании которых была вынесена настоящая рекомендация.
  - Согласно данным проспективных обсервационных исследований, включенных в систематический обзор Рейнольдса и соавт. (56), замена ТЖК на полиненасыщенные жирные кислоты приводит к снижению риска развития сахарного диабета 2 типа (*очень низкий уровень* достоверности доказательств), а их замена на мононенасыщенные жирные кислоты растительного происхождения сопровождается снижением уровня смертности от всех причин, риска развития ССЗ и ишемической болезни сердца (в целом *средний уровень* достоверности доказательств).
  - Согласно оценкам РКИ, включенных в систематический обзор Брувера (59), замена ТЖК на полиненасыщенные жирные кислоты, мононенасыщенные жирные кислоты или углеводы приводит к снижению уровня холестерина ЛПНП (*высокий уровень* достоверности доказательств) и общему улучшению показателей липидного профиля крови. Наибольшее снижение уровня холестерина ЛПНП наблюдается при использовании полиненасыщенных жирных кислот, затем мононенасыщенных жирных кислот, а затем углеводов.
  - Рекомендация 3 была классифицирована как *условная*, поскольку данные по клиническим исходам, касающимся риска развития заболеваний, получены в ограниченном числе обсервационных исследований; подавляющая часть доказательной базы основана на результатах РКИ, где в качестве рассматриваемого исхода использовали уровень ЛПНП.

Доказательства в отношении снижения уровня холестерина ЛПНП имеют *высокий уровень* достоверности. В то же время, хотя холестерин ЛПНП широко используется в качестве биомаркера при оценке влияния проводимых мер вмешательства на риск развития ССЗ и, по мнению большинства специалистов, является одним из причинных факторов развития атеросклероза и ишемической болезни сердца, этот показатель не является физическим проявлением или подтверждением наличия этих заболеваний. Поэтому был выбран более консервативный подход, что и послужило основанием для вынесения *условной* рекомендации.

### Примечания к рекомендации 3, касающейся потребления ТЖК

- ▶ Рекомендация заменить ТЖК на полиненасыщенные жирные кислоты или мононенасыщенные жирные кислоты растительного происхождения не исключает варианта замены ТЖК на углеводы, поскольку результаты анализа РКИ, в которых оценивали липиды крови, свидетельствуют о том, что замена на углеводы способствует значительному снижению уровня холестерина ЛПНП. Вместе с тем использование в качестве заменителей ТЖК полиненасыщенных и мононенасыщенных жирных кислот оказывало более выраженный эффект на уровень холестерина ЛПНП, а в проспективных обсервационных исследованиях было показано, что замена ТЖК мононенасыщенными жирными кислотами растительного происхождения снижает риск развития ишемической болезни сердца и уровня смертности от всех причин. Ограниченные данные свидетельствуют о том, что замена ТЖК углеводами неопределенного состава также снижает риск развития сахарного диабета 2 типа, в то время как использование в качестве заменителей свободных сахаров или углеводов, классифицированных авторами исследования как рафинированные углеводы, практически не влияет на риск развития ишемической болезни сердца. Поэтому вынести окончательное суждение по вопросу замены ТЖК углеводами исходя из результатов анализа, использованного для обоснования рекомендаций настоящего руководства, не представлялось возможным.
- ▶ Согласно результатам двух систематических обзоров, замена ТЖК насыщенными жирными кислотами не приводит к улучшению исходов, связанных с развитием заболеваний, или показателей липидов крови. Поэтому насыщенные жирные кислоты не являются желательным вариантом для замены ТЖК.
- ▶ Чтобы облегчить выполнение настоящей рекомендации, для замены ТЖК можно использовать только полиненасыщенные жирные кислоты или мононенасыщенные жирные кислоты либо их сочетание.
- ▶ Рекомендации по замещающим питательным веществам соответствуют требованиям к соблюдению энергетического баланса, при котором количество потребляемой энергии должно соотноситься с количеством расходуемой энергии. В целях поддержания энергетического баланса при снижении потребления одного питательного вещества возникающий дефицит энергии должен быть компенсирован потреблением другого питательного вещества. В случаях положительного энергетического баланса, когда общий объем потребляемой энергии желательно сократить, потребление ТЖК можно уменьшить частично или полностью без использования замещающего питательного вещества.

### Примечания ко всем рекомендациям, касающимся потребления ТЖК

- ▶ Поскольку в рамках систематического обзора, посвященного вопросам потребления ТЖК в детском возрасте (58), не было выявлено соответствующих исследований, рекомендации, касающиеся детей, основаны на экстраполяции результатов исследований, проведенных у взрослых.
- ▶ Для целей предлагаемых рекомендаций под ТЖК подразумевают все жирные кислоты с двойной связью в *транс*-конфигурации, независимо от того, имеют ли они естественное происхождение (от жвачных животных) или производятся промышленным способом. Это определение включает в себя и конъюгированную линолевую кислоту.

- ▶ Настоящие рекомендации не подразумевают необходимости исключить потребление тех или иных продуктов питания. Вместе с тем следует избегать употребления в пищу продуктов, содержащих высокие уровни ТЖК промышленного происхождения.

## Применение рекомендаций

Для выработки эффективных мер политики и практических программ по здоровому питанию, повышению качества питания населения и профилактике НИЗ, обусловленных особенностями питания, приведенные в настоящем руководстве рекомендации следует рассматривать во взаимосвязи с другими рекомендациями ВОЗ в отношении здорового питания.

В рекомендациях, представленных в настоящем руководстве и в других материалах ВОЗ, подтверждается, что для обеспечения здоровья важны как количество, так и качество потребляемых жиров. Поэтому мероприятия по охране здоровья населения должны быть направлены на снижение общего потребления жиров, где это необходимо (63), в форме снижения потребления НЖК и ТЖК за счет их замены ненасыщенными жирными кислотами и/или углеводами, без увеличения потребления свободных сахаров (64).

Подробное изложение способов практического применения рекомендаций по потреблению НЖК и ТЖК не входит в задачи настоящего руководства; тем не менее эти рекомендации могут быть приняты во внимание директивными органами и руководителями программ при рассмотрении таких мер, как:

- ▶ оценка текущего уровня потребления НЖК и ТЖК в соответствующих группах населения по сравнению с контрольными показателями;
- ▶ разработка мер политики по снижению потребления НЖК и/или ТЖК, где это необходимо, с помощью ряда мероприятий в области общественного здравоохранения, многие из которых уже реализуются странами, включая следующие мероприятия:
  - маркировка пищевых продуктов (т. е. обязательное указание входящих в состав продукта питательных веществ) и система нанесения маркировки на лицевую сторону упаковки
  - регулирование маркетинга пищевых продуктов и безалкогольных напитков с высоким содержанием НЖК и/или ТЖК, в том числе запрет на маркетинг продуктов, содержащих ТЖК промышленного происхождения
  - ограничение продажи и рекламы пищевых продуктов и напитков с высоким содержанием НЖК и/или ТЖК в школах и на прилегающих территориях
  - проведение налоговой политики, направленной на пищевые продукты и напитки с высоким содержанием НЖК и/или ТЖК
  - просвещение потребителей по вопросам здорового питания;
- ▶ разработка стратегий по изменению состава пищевых продуктов; и
- ▶ выработка на основе настоящих рекомендаций национальных диетологических рекомендаций в отношении потребления конкретных пищевых продуктов с учетом культурной специфики, местного ассортимента продуктов питания и пищевых традиций населения.

Исключение из употребления ТЖК промышленного происхождения входит в число приоритетных действий, предусмотренных Тринадцатой общей программой работы ВОЗ, которая определяет направление работы ВОЗ в 2019–2023 гг. ТЖК промышленного происхождения являются преобладающим источником ТЖК в рационе питания многих групп населения. Их можно обнаружить в готовой выпечке и жареных блюдах (например, в пончиках, печенье, крекерах и пирогах), в готовых и расфасованных закусках и пищевых продуктах, а также в составе частично гидрогенизированных кулинарных масел и жиров, которые часто используются в быту, ресторанах или неформальном секторе (например, у уличных торговцев). Соответственно, для того чтобы сформировать четко определенный механизм, позволяющий воплотить рекомендации, представленные в настоящем руководстве, в конкретные действия и обеспечить существенное



сокращение потребления ТЖК на популяционном уровне, необходимо принять законодательные или нормативные меры, направленные на исключение ТЖК промышленного происхождения из состава поставляемых на рынок пищевых продуктов.

В 2018 г. ВОЗ выпустила пакет мер REPLACE, призванный способствовать выполнению рекомендаций ВОЗ по потреблению ТЖК и предоставляющий странам «дорожную карту» для достижения быстрого, полного и устойчивого исключения ТЖК промышленного происхождения из состава пищевых продуктов. В 2019 г. ВОЗ опубликовала шесть модулей REPLACE, которые содержат практическое пошаговое руководство для стран по внедрению соответствующих рекомендаций. ВОЗ рекомендует странам принять и внедрить один из двух зарекомендовавших себя на практике вариантов действий по исключению промышленных ТЖК из состава поставляемых на рынок пищевых продуктов. Еще до публикации пакета мер REPLACE промышленные ТЖК уже были в основном исключены или находились в процессе исключения из состава пищевых продуктов на национальном и субнациональном уровнях во многих странах (9, 76, 77). По состоянию на сентябрь 2022 г. обязательные ограничения на уровень содержания ТЖК были введены в 60 странах, при этом в 43 странах была внедрена передовая политика в отношении ТЖК, которая предусматривает либо практически полное исключение ТЖК промышленного происхождения, либо запрет на использование частично гидрогенизированных масел (78), что свидетельствует о достижимости цели по сокращению потребления ТЖК на глобальном уровне.

Предоставление всеобъемлющих рекомендаций по питанию не входит в задачи данного руководства, поскольку такие рекомендации должны основываться на общих целях в области питания, в рамках которых рассматриваются все необходимые питательные вещества. Тем не менее с практической точки зрения вполне возможно обеспечить выполнение рекомендаций данного руководства с учетом национальных диетических норм и традиций, поскольку широкий ассортимент свежих продуктов питания имеет низкое содержание НЖК и ТЖК, а потребителям доступны пищевые продукты с пониженным содержанием жиров (например, обезжиренные молочные продукты, постное мясо).



# Библиография

Ссылки с указанием на сайты последний раз проверялись 25 мая 2023 г.

1. Global Health Observatory data. Noncommunicable diseases mortality and morbidity. Geneva: World Health Organization; 2021 ([http://www.who.int/gho/ncd/mortality\\_morbidity/en/](http://www.who.int/gho/ncd/mortality_morbidity/en/)).
2. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990–2019: update from the GBD 2019 study. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(25):2982–3021.
3. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO expert consultation. Geneva: World Health Organization; 2003 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42665>).
4. Yoshinaga K, Asanuma M, Mizobe H, Kojima K, Nagai T, Beppu F, et al. Characterization of cis- and trans-octadecenoic acid positional isomers in edible fat and oil using gas chromatography– flame ionisation detector equipped with highly polar ionic liquid capillary column. *Food Chem.* 2014;160:39–45.
5. Ratnayake WM, Chen ZY. Trans, n-3, and n-6 fatty acids in Canadian human milk. *Lipids.* 1996;31(Suppl):S279–82.
6. Stender S, Astrup A, Dyerberg J. Ruminant and industrially produced trans fatty acids: health aspects. *Food Nutr Res.* 2008;52.
7. Jakobsen MU, Bysted A, Andersen NL, Heitmann BL, Hartkopp HB, Leth T, et al. Intake of ruminant trans fatty acids in the Danish population aged 1–80 years. *Eur J Clin Nutr.* 2006;60(3):312–18.
8. Craig-Schmidt MC. World-wide consumption of trans fatty acids. *Atheroscler Suppl.* 2006;7(2):1–4.
9. Eliminating trans fats in Europe: a policy brief. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe; 2015 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/363877>).
10. Jakobsen MU, O'Reilly EJ, Heitmann BL, Pereira MA, Balter K, Fraser GE, et al. Major types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a pooled analysis of 11 cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(5):1425–32.
11. Mozaffarian D, Micha R, Wallace S. Effects on coronary heart disease of increasing polyunsaturated fat in place of saturated fat: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS Med.* 2010;7(3):e1000252.
12. Farvid MS, Ding M, Pan A, Sun Q, Chiuve SE, Steffen LM, et al. Dietary linoleic acid and risk of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Circulation.* 2014;130(18):1568–78.
13. Li Y, Hruby A, Bernstein AM, Ley SH, Wang DD, Chiuve SE, et al. Saturated fats compared with unsaturated fats and sources of carbohydrates in relation to risk of coronary heart disease: a prospective cohort study. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(14):1538–48.
14. Jakobsen MU, Dethlefsen C, Joensen AM, Stegger J, Tjønneland A, Schmidt EB, et al. Intake of carbohydrates compared with intake of saturated fatty acids and risk of myocardial infarction: importance of the glycemic index. *Am J Clin Nutr.* 2010;91(6):1764–8.
15. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2010;91(3):535–46.

16. Bendsen NT, Christensen R, Bartels EM, Astrup A. Consumption of industrial and ruminant trans fatty acids and risk of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65(7):773–83.
17. Mozaffarian D, Clarke R. Quantitative effects on cardiovascular risk factors and coronary heart disease risk of replacing partially hydrogenated vegetable oils with other fats and oils. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63(Suppl 2):S22–33.
18. Brouwer IA, Wanders AJ, Katan MB. Trans fatty acids and cardiovascular health: research completed? *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(5):541–7.
19. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(5):1146–55.
20. Forouhi NG, Koulman A, Sharp SJ, Imamura F, Kroger J, Schulze MB, et al. Differences in the prospective association between individual plasma phospholipid saturated fatty acids and incident type 2 diabetes: the EPIC-InterAct case-cohort study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2(10):810–18.
21. Guo J, Astrup A, Lovegrove JA, Gijsbers L, Givens DJ, Soedamah-Muthu SS. Milk and dairy consumption and risk of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Epidemiol.* 2017;32(4):269–87.
22. de Goede J, Soedamah-Muthu SS, Pan A, Gijsbers L, Geleijnse JM. Dairy consumption and risk of stroke: a systematic review and updated dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(5):e002787.
23. Gijsbers L, Ding EL, Malik VS, de Goede J, Geleijnse JM, Soedamah-Muthu SS. Consumption of dairy foods and diabetes incidence: a dose-response meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(4):1111–24.
24. Pimpin L, Wu JH, Haskelberg H, Del Gobbo L, Mozaffarian D. Is butter back? A systematic review and meta-analysis of butter consumption and risk of cardiovascular disease, diabetes, and total mortality. *PloS One.* 2016;11(6):e0158118.
25. Steur M, Johnson L, Sharp SJ, Imamura F, Sluijs I, Key TJ, et al. Dietary fatty acids, macronutrient substitutions, food sources and incidence of coronary heart disease: findings from the EPIC-CVD case-cohort study across nine European countries. *J Am Heart Assoc.* 2021;10(23):e019814.
26. Trieu K, Bhat S, Dai Z, Leander K, Gigante B, Qian F, et al. Biomarkers of dairy fat intake, incident cardiovascular disease, and all-cause mortality: a cohort study, systematic review, and meta-analysis. *PLoS Med.* 2021;18(9):e1003763.
27. Brouwer IA, Wanders AJ, Katan MB. Effect of animal and industrial trans fatty acids on HDL and LDL cholesterol levels in humans: a quantitative review. *PloS One.* 2010;5(3):e9434.
28. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans fatty acids and cardiovascular disease. *N Engl J Med.* 2006;354(15):1601–13.
29. Santos S, Oliveira A, Lopes C. Systematic review of saturated fatty acids on inflammation and circulating levels of adipokines. *Nutr Res.* 2013;33(9):687–95.
30. Lewington S, Whitlock G, Clarke R, Sherliker P, Emberson J, Halsey J, et al. Blood cholesterol and vascular mortality by age, sex, and blood pressure: a meta-analysis of individual data from 61 prospective studies with 55,000 vascular deaths. *Lancet.* 2007;370(9602):1829–39.
31. Fulcher J, O'Connell R, Voysey M, Emberson J, Blackwell L, Mihaylova B, et al. Efficacy and safety of LDL-lowering therapy among men and women: meta-analysis of individual data from 174,000 participants in 27 randomised trials. *Lancet.* 2015;385(9976):1397–405.
32. Committee on Qualification of Biomarkers and Surrogate Endpoints in Chronic Disease, Board on Health Sciences Policy, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Evaluation of biomarkers and surrogate endpoints in chronic disease. Washington DC: National Academies Press; 2010.

33. Ference BA, Ginsberg HN, Graham I, Ray KK, Packard CJ, Bruckert E, et al. Low-density lipoproteins cause atherosclerotic cardiovascular disease. 1. Evidence from genetic, epidemiologic, and clinical studies. A consensus statement from the European Atherosclerosis Society Consensus Panel. *Eur Heart J*. 2017;38(32):2459–72.
34. Berenson GS, Wattigney WA, Tracy RE, Newman WP 3rd, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Atherosclerosis of the aorta and coronary arteries and cardiovascular risk factors in persons aged 6 to 30 years and studied at necropsy (the Bogalusa Heart Study). *Am J Cardiol*. 1992;70(9):851–8.
35. Strong JP, Malcom GT, McMahan CA, Tracy RE, Newman WP 3rd, Herderick EE, et al. Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults: implications for prevention from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Study. *JAMA*. 1999;281(8):727–35.
36. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998;338(23):1650–6.
37. McGill HC Jr, McMahan CA, Malcom GT, Oalmann MC, Strong JP. Effects of serum lipoproteins and smoking on atherosclerosis in young men and women. The PDAY Research Group. Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 1997;17(1):95–106.
38. Srinivasan SR, Frontini MG, Xu J, Berenson GS. Utility of childhood non-high-density lipoprotein cholesterol levels in predicting adult dyslipidemia and other cardiovascular risks: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2006;118(1):201–6.
39. Davis PH, Dawson JD, Riley WA, Lauer RM. Carotid intimal-medial thickness is related to cardiovascular risk factors measured from childhood through middle age: the Muscatine Study. *Circulation*. 2001;104(23):2815–19.
40. Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, et al. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA*. 2003;290(17):2277–83.
41. Li S, Chen W, Srinivasan SR, Bond MG, Tang R, Urbina EM, et al. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA*. 2003;290(17):2271–6.
42. Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, Rosvall M, Sitzer M. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: a systematic review and meta-analysis. *Circulation*. 2007;115(4):459–67.
43. Stein EA, Shapero J, McNerney C, Glueck CJ, Tracy T, Gartside P. Changes in plasma lipid and lipoprotein fractions after alteration in dietary cholesterol, polyunsaturated, saturated, and total fat in free-living normal and hypercholesterolemic children. *Am J Clin Nutr*. 1982;35(6):1375–90.
44. Vartiainen E, Puska P, Pietinen P, Nissinen A, Leino U, Uusitalo U. Effects of dietary fat modifications on serum lipids and blood pressure in children. *Acta Paediatr Scand*. 1986;75(3):396–401.
45. Stein EA, Mendelsohn D, Fleming M, Barnard GD, Carter KJ, du Toit PS, et al. Lowering of plasma cholesterol levels in free-living adolescent males; use of natural and synthetic polyunsaturated foods to provide balanced fat diets. *Am J Clin Nutr*. 1975;28(11):1204–16.
46. Kaufmann RL, Assal J, Soeldner JS, Wilmschurst EG, Lemaire JR, Gleason RE, et al. Plasma lipid levels in diabetic children: effect of diet restricted in cholesterol and saturated fats. *Diabetes*. 1975;24(7):672–9.
47. McGandy RB, Hall B, Ford C, Stare FJ. Dietary regulation of blood cholesterol in adolescent males: a pilot study. *Am J Clin Nutr*. 1972;25(1):61–6.
48. Ford CH, McGandy RB, Stare FJ. An institutional approach to the dietary regulation of blood cholesterol in adolescent males. *Prev Med*. 1972;1(3):426–45.
49. Kaplan RM, Toshima MT. Does a reduced fat diet cause retardation in child growth? *Prev Med*. 1992;21(1):33–52.

50. Mauer AM. Should there be intervention to alter serum lipids in children? *Annu Rev Nutr.* 1991;11:375–91.
51. Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Fahimi S, Lim S, Andrews KG, 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:g2272.
52. Wanders AJ, Zock PL, Brouwer IA. Trans fat intake and its dietary sources in general populations worldwide: a systematic review. *Nutrients.* 2017;9(8):840.
53. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a WHO Study Group. Geneva: World Health Organization; 1990 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/39426>).
54. WHO handbook for guideline development, second edition. Geneva: World Health Organization; 2014 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/145714>).
55. Hooper L, Martin N, Jimoh OF, Kirk C, Foster E, Abdelhamid AS. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;5(5):CD011737.
56. Reynolds AN, Hodson L, De Souza R, Pham HTD, Vlietstra L, Mann J. Saturated fat and trans-fat intakes and their replacement with other macronutrients: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. Geneva: World Health Organization; 2022 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/366301>).
57. Mensink RP. Effects of saturated fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a systematic review and regression analysis. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/246104>).
58. Te Morenga L, Montez JM. Health effects of saturated and trans-fatty acid intake in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *PloS One.* 2017;12(11):e0186672.
59. Brouwer I. Effect of trans-fatty acid intake on blood lipids and lipoproteins: a systematic review and meta-regression analysis. Geneva: World Health Organization; 2016 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/246109>).
60. Hodson L, Skeaff CM, Fielding BA. Fatty acid composition of adipose tissue and blood in humans and its use as a biomarker of dietary intake. *Prog Lipid Res.* 2008;47(5):348–80.
61. Desroches S, Chouinard PY, Galibois I, Corneau L, Delisle J, Lamarche B, et al. Lack of effect of dietary conjugated linoleic acids naturally incorporated into butter on the lipid profile and body composition of overweight and obese men. *Am J Clin Nutr.* 2005;82(2):309–19.
62. Motard-Belanger A, Charest A, Grenier G, Paquin P, Chouinard Y, Lemieux S, et al. Study of the effect of trans fatty acids from ruminants on blood lipids and other risk factors for cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(3):593–9.
63. Total fat intake for the prevention of unhealthy weight gain in adults and children: WHO guideline. Geneva: World Health Organization; 2023 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240073654>).
64. Guideline: sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>).
65. Guideline: sodium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2012 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241504836>).
66. Guideline: potassium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2012 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241504829>).
67. Carbohydrate intake for adults and children: WHO guideline. Geneva: World Health Organization; 2023 (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240073593>).
68. Xiang AS, Kingwell BA. Rethinking good cholesterol: a clinicians' guide to understanding HDL. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;7(7):575–82.

69. Reynolds A, Mann J, Cummings J, Winter N, Mete E, Te Morenga L. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet*. 2019;393(10170):434–45.
70. Aune D, Giovannucci E, Boffetta P, Fadnes LT, 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 prospective studies. *Int J Epidemiol*. 2017;46(3):1029–56.
71. Marventano S, Izquierdo Pulido M, Sánchez-González C, Godos J, Speciani A, Galvano F, et al. Legume consumption and CVD risk: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr*. 2017;20(2):245–54.
72. Afshin A, Micha R, Khatibzadeh S, Mozaffarian D. Consumption of nuts and legumes and risk of incident ischemic heart disease, stroke, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(1):278–88.
73. Mytton OT, Nnoaham K, Eyles H, Scarborough P, Ni Mhurchu C. Erratum to: systematic review and meta-analysis of the effect of increased vegetable and fruit consumption on body weight and energy intake. *BMC Public Health*. 2017;17(1):662.
74. Mytton OT, Nnoaham K, Eyles H, Scarborough P, Ni Mhurchu C. Systematic review and meta-analysis of the effect of increased vegetable and fruit consumption on body weight and energy intake. *BMC Public Health*. 2014;14:886.
75. Zong G, Li Y, Wanders AJ, Alssema M, Zock PL, Willett WC, et al. Intake of individual saturated fatty acids and risk of coronary heart disease in US men and women: two prospective longitudinal cohort studies. *BMJ*. 2016;355:i5796.
76. Downs SM, Thow AM, Leeder SR. The effectiveness of policies for reducing dietary trans fat: a systematic review of the evidence. *Bull World Health Organ*. 2013;91(4):262–9H.
77. L'Abbe MR, Stender S, Skeaff CM, Ghafoorunissa, Tavella M. Approaches to removing trans fats from the food supply in industrialized and developing countries. *Eur J Clin Nutr*. 2009;63(S2):S50–S67.
78. Countdown to 2023: WHO report on global trans-fat elimination 2022. Geneva: World Health Organization; 2023 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/365617>).

Для получения более подробной информации,  
пожалуйста, свяжитесь с:

Департамент по вопросам питания и безопасности  
пищевых продуктов  
Всемирная организация здравоохранения  
Avenue Appia 20  
1211 Geneva 27  
Switzerland

Email: [nutrition@who.int](mailto:nutrition@who.int)  
<https://www.who.int/teams/nutrition-and-food-safety>

