

Здоровые рационы в популяционных пищевых моделях как компонент профилактики сердечно-сосудистых заболеваний: Японская диета и рацион Окинавы

Швабская О.Б.*, Карамнова Н.С., Измайлова О.В., Драпкина О.М.

Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины, Москва, Россия

Население Японии и Окинавы известно самой высокой продолжительностью жизни, что многие исследователи обоснованно связывают с существующим на данных территориях характером питания. Японская диета и питание жителей Окинавы, наряду с другими традиционными рационами, являются реальными примерами исторически сложившихся устойчивых моделей здорового питания. Азиатские стили питания имеют выраженные отличия от европейских пищевых моделей, которые касаются не только различий в пищевых источниках, но и в традиции приема пищи. В статье представлены исторические, климатические и культурные особенности данных рационов; подробно рассмотрены вопросы продуктового состава, энергетической и пищевой ценности этих моделей питания с анализом существующих между ними отличий; описаны характеристики продуктов, произрастающих преимущественно в Японии, формирующими рацион населения этой страны; а также приводятся результаты научных исследований о протективном влиянии Японской и Окинавской диет на здоровье человека и профилактику заболеваний.

Ключевые слова: Японская диета, питание жителей Окинавы, азиатский стиль питания, японский рацион, японские продукты, рацион Окинавы, здоровое питание, пищевые привычки.

Для цитирования: Швабская О.Б., Карамнова Н.С., Измайлова О.В., Драпкина О.М. Здоровые рационы в популяционных пищевых моделях как компонент профилактики сердечно-сосудистых заболеваний: японская диета и рацион Окинавы. *Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии* 2022;18(6):692-702. DOI:10.20996/1819-6446-2022-12-08.

Healthy Eating in Population Models of Nutrition: Asian Diet Style Summary

Shvabskaia O.B.*, Karamnova N.S., Izmailova O.V., Drapkina O.M.

National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia

The population of Japan and Okinawa is known for the longest life expectancy, which many researchers rightly associate with the nature of nutrition existing in these territories. The Japanese diet and Okinawan diet, along with other traditional diets, are real examples of historically established sustainable patterns of healthy eating. Asian eating styles have marked differences from European eating patterns, not only in differences in food sources, but also in eating habits. The article presents the historical, climatic and cultural features of these diets; the issues of food composition, energy and nutritional value of these models of nutrition are considered in detail with an analysis of the differences existing between them; highlights the benefits of products grown mainly in Japan, which are ration-forming for the population of this country; as well as the results of scientific studies on the protective effect of the Japanese and Okinawan diets on human health and disease prevention.

Key words: Japanese diet, Okinawan food, Asian food style, Japanese food, healthy diet, Okinawan diet, healthy eating.

For citation: Shvabskaia O.B., Karamnova N.S., Izmailova O.V., Drapkina O.M. Healthy Eating in Population Models of Nutrition: Asian Diet Style Summary. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology* 2022;18(6):692-702. DOI:10.20996/1819-6446-2022-12-08.

*Corresponding Author (Автор, ответственный за переписку): oshvabskaya@gnicpm.ru

Введение

В течение тысячи лет рацион человека формировался под влиянием климатических, географических, культурных факторов, зависел от степени развития сельского хозяйства, промышленных технологий и возможностей логистики. В результате появилось большое количество типов питания.

На сегодняшний день накоплено большое количество научных доказательных данных, позволяющих констатировать, что характер питания и пищевые при-

вычки являются одними из приоритетных факторов, влияющих на здоровье человека. В середине 20 века А. Keys первый предположил, что привычки питания могут влиять на состояние здоровья и, в частности, на распространенность сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). В 1957 г. он инициировал проект, известный как «Исследование сердечно-сосудистых заболеваний в семи странах» (США, Финляндия, Нидерланды, Италия, Югославия, Греция и Япония). Это исследование продемонстрировало связь особенностей пищевых привычек жителей Средиземноморья и Японии с показателями заболеваемости и смертности от ишемической болезни сердца (ИБС) и смертности от всех

Received/Поступила: 21.09.2022

Accepted/Принята в печать: 07.11.2022

причин [1]. Эта тенденция сохраняется и в настоящее время. Жители Японии имеют самую высокую среднюю продолжительность жизни, а ожидаемые продолжительность жизни и продолжительность здоровой жизни у них составляют 84,3 и 74,1 года, соответственно. Особенно высока продолжительность жизни у женщин (87,7 лет) [2]. В Японии отмечаются самые низкие показатели смертности от рака (в частности, рака молочной железы и предстательной железы) и ИБС, тогда как смертность от цереброваскулярных заболеваний относительно высока, однако, сопоставима с показателями других развитых стран [3]. Диетические модели, характеризующиеся низким потреблением красного мяса, высоким потреблением рыбы, растительной пищи и напитков без сахара, связаны с относительно низкой смертностью от рака и ИБС, а также с низкой распространенностью ожирения. Подобные характеристики имеют и пищевые модели, к которым исследователи относят Азиатские диеты.

Многих ученых интересует вопрос: «Что сделало население Японии здоровым? Как Япония достигла самой высокой ожидаемой продолжительности жизни при рождении в мире?» Одна из причин этого – уникальный и своеобразный стиль питания, который сформировался под влиянием культурных, исторических, религиозных факторов, в частности, этому способствовало и своеобразное строение японского архипелага, состоящего из более 3000 островов, и немногочисленные контакты с зарубежными странами в течение длительного времени.

Японский стиль питания

На первом Всемирном продовольственном саммите, состоявшемся в Риме в 1996 г. под эгидой FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), было признано, что пищевые привычки японцев уникальны. Японцы в основном потребляют небольшие порции свежих сезонных традиционных местных продуктов, практикуя правило «*harahachibu*», что означает «ешьте, пока не насытитесь на 80 процентов». Один из базовых принципов Японской диеты (ЯпД) – в день надо потреблять не менее 30 разных продуктов для предотвращения дефицита питательных веществ, профилактики болезней и укрепления здоровья. И хотя в последней версии японских рекомендаций по питанию [4] нет конкретного перечня рекомендуемых к потреблению в пищу продуктов, в исследовании JPHC (Japan Public Health Center-based Prospective Study) была продемонстрирована связь разнообразия рациона питания с уровнем общей смертности [5]. Была выявлена обратная связь между разнообразием рациона питания и, в частности, с продуктами переработки сои и показателями смертности у женщин: относительный риск (ОР) 0,81 [95% доверительный интервал

(ДИ) 0,71-0,92; $p=0,002$] и ОР=0,89 [95% ДИ 0,79-1,00; $p=0,004$], соответственно. Разнообразие фруктов ассоциировалось с более низким уровнем смертности у мужчин (ОР=0,87; 95% ДИ 0,79-0,95; $p=0,006$), а продукты мяса и рыбы оказались связаны с более высокими показателями смертности (ОР=1,15; 95% ДИ 1,06-1,25 и ОР=1,12; 95% ДИ 1,02-1,22, соответственно) [5].

Washoku (Васёку)

Традиционная японская кухня и культура питания известны под общим названием Washoku. В 2013 г. Washoku был включен в список нематериального культурного наследия ЮНЕСКО. Традиционный японский стиль питания можно охарактеризовать как здоровое питание точно так же, как диету DASH, Средиземноморскую диету или Скандинавскую диету. При этом следует отметить, что ЯпД имеет принципиальные отличия от Средиземноморской диеты, в частности в том, что углеводы японцы получают преимущественно за счет высокого потребления риса (около 60-65% от общего количества калорий) что превышает рекомендуемую норму в рамках здорового питания. На долю жиров приходится около 20-25%, против 30-40% у жителей Средиземноморья, при этом соотношение ω -6/ ω -3 составляет примерно 2:3. Белки, преимущественно растительного происхождения, составляют примерно 10-15% рациона [6].

Основными компонентами традиционной ЯпД являются рис, мисо-суп, соевые продукты, овощи, фрукты, рыба (вяленая, соленая, нежирная и жирная: сардины, скумбрия, сайра, сельдь, угорь, тунец), морепродукты (кальмары, осьминоги, креветки, моллюски), японские соленья, морские водоросли, грибы и зеленый чай. Отдельно можно выделить кондитерские изделия в японском стиле (*wagashi*) из красной фасоли адзуки. Для ЯпД характерно низкое потребление мяса и мясосодержащих продуктов. Согласно принципам Washoku, белый рис дополняется разнообразными гарнирами, супами и соленьями. Базовая структура Washoku состоит из супа, вареного риса и трех блюд, приготовленных с бульоном даси. Этот стиль потребления основного продукта питания с взаимозаменяемыми гарнирами уникален для Washoku, создает различные вкусовые комбинации, что в сочетании с небольшими разовыми порциями из-за использования палочек для еды способствует более быстрому насыщению. Имеются данные, свидетельствующие о том, что многократное чередование продуктов снижает суммарный объем потребленной пищи [7], а относительно небольшой размер порций основных блюд и гарниров помогает избежать переизбытка [8]. Частое присутствие в рационе супа у японских мужчин коррелирует с более низким индексом массы тела и окружностью талии [9]. Супы,

обладая эффектом насыщения, вызывают чувство сытости, и способствуют снижению потребления большего количества энергии [10].

Вкус умами

Еще одной уникальной особенностью Washoku является вкус умами, выделенный в самостоятельный, пятый вкус. Умами был открыт в начале прошлого века профессором Токийского университета, химиком Ikeda, который выделил из сушеных водорослей конбу глутамат. Этот вкус описывают как «mouth fullness» или «bloom». Позже были обнаружены 5'-рибонуклеотиды, обладающие вкусом «умами»: инозин выделили из кацуобуси – сушеного ферментированного тунца, гуанилат определили в грибах шиитаке, аденилат – в рыбе и моллюсках. Глутаминовая кислота и рибонуклеотиды присутствуют во многих пищевых продуктах, в том числе в мясе, овощах, фруктах, сыре и грудном молоке [11, 12]. Глутамат и нуклеотиды, присутствующие в одном блюде, обладают вкусовым синергизмом. Чтобы усилить характерный вкус многих ингредиентов, повара в Японии освоили методы извлечения веществ умами из сушеных водорослей и сушеных хлопьев скумбрии в бульоне даси, который лежит в основе многих японских рецептов. Считается, что особый профиль веществ умами не заменяет соленый вкус, а усиливает оригинальный вкус продуктов и делает их более привлекательными для потребления [12]. У овощей, отваренных в даси, повышаются вкусовые качества. Это облегчает включение большего количества овощей в рацион, что, как известно, способствует снижению риска ССЗ и смертности от всех причин [13, 14].

Вода является еще одним важным ингредиентом в традиционной ЯпД. Вода в реках Японии мягкая и не содержит примесей. Мягкая вода не только уменьшает или устраняет горечь, но и эффективно усиливает ощущение умами. Кроме того, основными способами приготовления пищи в Washoku являются приготовление на пару, варка и тушение, что повышает содержание воды в японских блюдах. Такое включение воды в пищу более эффективно, чем просто питьевая вода, с позиции снижения общего потребления калорий во время еды [15].

Особенности структуры ЯпД

Более высокая приверженность к ЯпД в исследовании среди 1458 жителей Японии (781 мужчин, 677 женщин), коррелировала с потреблением многих питательных веществ, в том числе белка за счет включения в рацион большого количества рыбы и бобовых, и обратно коррелировала с насыщенными жирами. С повышением степени приверженности к такому рациону отмечался и рост потребления соли, но, с другой сто-

роны, он положительно коррелировал с потреблением калия [16]. Еще в одном исследовании (471 мужчина и 658 женщин старше 70 лет) было показано, что высокая приверженность к ЯпД положительно связана с потреблением белка, пищевых волокон, витаминов (А, С, Е) и минералов (кальция, железа, калия, магния) и отрицательно – с насыщенными жирами и сахаром. Но, как и в предыдущем исследовании, у приверженцев ЯпД отмечалось более высокое потребление натрия [17], что можно отнести к недостаткам Японского стиля питания [18, 19].

Натрий и калий в структуре ЯпД

Традиционные японские продукты имеют высокое содержание натрия: 2192 мг/100 г в соленой/консервированной рыбе и 1814 мг/100 г в соленьях. В исследовании INTERMAP (the international study of macro-/micronutrients and bloodpressure) отмечено, что среднее потребление натрия из японских продуктов (мисо-суп, соевый соус, паста-мисо) составило 2552 мг/сут, что выше рекомендуемого значения [19]. Другое японское исследование показало, что основными источниками потребления натрия являются соль и/или соевый соус, на долю которых приходится >60% общего потребления натрия [20-22]. С другой стороны, у приверженцев ЯпД отмечается положительная корреляция с потреблением калия [16, 17]. По мнению D.Y. Kwon и соавт. [23], при замене пищевой соли мисо-супом, как делают многие азиатские семьи, в популяции не увеличивается частота солезависимой гипертензии. Одна тарелка супа мисо содержит 1 г соли, однако результаты исследования (527 человек в возрасте 50-81 года) не продемонстрировали положительной корреляции между потреблением мисо-супа и повышением артериального давления (АД) и/или увеличением частоты артериальной гипертензии (АГ) [21]. Также у лиц с высокой частотой потребления мисо-супа чаще фиксировалась низкая частота сердечных сокращений [отношение шансов (ОШ) 0,79; 95% ДИ 0,65-0,97]. Ранее в исследовании на животных отмечалось, что мисо способен ингибировать активность ангиотензинпревращающего фермента, что может ослаблять вызванную солью АГ. Снижение частоты сердечных сокращений может быть результатом изменения вегетативного баланса, что в свою очередь, также может способствовать снижению АД. Но, как отмечают японские коллеги, для выяснения механизмов, лежащих в основе отсутствия связи между потреблением мисо-супа и АД необходимы дальнейшие исследования [21]. Кросс-секционное исследование с использованием данных NHNS (National Health and Nutrition Survey) за 2012-2016 гг. (10 154 мужчины и 15 584 женщины в возрасте ≥20 лет) продемонстрировало, что размеры порций соевого соуса или мисо

не были связаны с уровнем АД и распространенностью АГ среди взрослых японцев [24]. В модели среди женщин большие размеры порций соевого соуса и мисо были связаны с более высокими уровнями АД и распространенностью АГ. Однако после поправки на возраст и диетические факторы (потребление овощей и фруктов) оказалось, что размеры порций соевого соуса и/или мисо не влияли на уровень АД. Средний размер порции традиционных японских приправ соответствует примерно одной чайной ложке соевого соуса (4 г) и двум чайным ложкам пасты мисо (9 г), что соответствует 228 мг и 441 мг натрия, соответственно. Такие размеры порций японских приправ можно считать разумными. Использование соевого соуса и мисо традиционно сопровождается увеличением потребления овощей, которые положительно влияют на уровень АД, что также было отмечено в этом исследовании. Участники с большими порциями соевого соуса и/или мисо потребляют и больше калия, содержащегося в овощах, фруктах и рыбе. Кроме того, соевый соус и мисо, производимые из сои и пшеницы, также содержат большое количество калия (390 мг и 440 мг на 100 г или 15,6 мг и 39,6 мг для средних порций, соответственно) [24].

В проспективном когортном исследовании (40 547 мужчин и женщин в возрасте 40-79 лет, длительность наблюдения 7 лет) приверженность к японской модели питания была связана с более высоким потреблением натрия и более высокой распространенностью АГ. Одновременно, ЯпД была связана со сниженным риском смертности от ССЗ. После коррекции на возраст, пол, статус курения, уровень физической активности, образование ОР смертности от ССЗ по возрастающим квартилям приверженности к ЯпД составили 0,76 (95% ДИ 0,63-0,93), 0,71 (95% ДИ 0,58-0,87) и 0,73 (95% ДИ 0,59-0,90; $p=0,003$). Аналогичные данные были получены для риска смертности от инсульта [ОР 0,70 (95% ДИ 0,54-0,92), 0,66 (95% ДИ 0,50-0,87) и 0,64 (95% ДИ 0,47-0,85); $p=0,003$] [25]. Хотя соль увеличивает риск АГ, другие компоненты ЯпД могут компенсировать этот эффект и способствовать снижению риска ССЗ. Большой интерес с позиции профилактики ССЗ представляют такие уникальные компоненты японского рациона, как соевые бобы, морские водоросли и зеленый чай [25].

Соя и соевые продукты

В ЯпД соя наиболее широко представлена переработанными продуктами: натто (соевые бобы, ферментированные *Bacillus subtilis*), мисо (соевые бобы, ферментированные *Aspergillus oryzae*), тофу (соевый творог) и абура-агэ (жареный тофу). В проспективном исследовании на базе Японского центра общественного здравоохранения, включающем 11 медицинских круп-

ных учреждений и 92 915 участников (42 750 мужчин, 50 165 женщин, 45-74 лет, наблюдение 14,8 лет) изучалась связь между потреблением нескольких видов соевых продуктов и смертностью [26]. Результаты показали, что потребление всех соевых продуктов не было значимо связано со снижением общей смертности, тогда как потребление ферментированных соевых продуктов имело обратную связь с общей смертностью среди участников обоих полов. Риск смертности при самой высокой частоте потребления ферментированной сои, включая натто и мисо, был на 10% ниже, чем при самой низкой частоте (ОР=0,90, 95% ДИ 0,83-0,97, $p=0,05$ у мужчин и ОР=0,89, 95% ДИ 0,80-0,98, $p=0,01$ у женщин). Потребление не ферментированных соевых продуктов не было значимо связано со смертностью от всех причин. Хотя и мисо, и натто являются ферментированными соевыми продуктами, только потребление натто показало значительное снижение смертности от ССЗ, возможно потому, что содержание натрия в натто ниже, чем в мисо [26].

Более высокое потребление сои, богатой изофлавонами, может объяснить низкую смертность от рака молочной железы и простаты в Японии. Потребление соевых продуктов также было обратно связано с риском ССЗ, инсульта и инфаркта миокарда [27]. Соевые бобы также являются основным источником растительного белка. В проспективном исследовании показано, что более высокое потребление растительного белка было связано с более низкой общей смертностью и смертностью от ССЗ, и что замена растительным белком животного лишь в размере 3% суточной калорийности рациона имела обратную связь с общей смертностью (на 10% ниже как у мужчин, так и у женщин) и смертностью от ССЗ (на 11% ниже у мужчин и на 12% – у женщин), а также со смертностью от рака [28]. Соевые бобы и соевые продукты, аналогично орехам в Средиземноморской диете, богаты магнием, который имеет обратную связь с факторами риска ССЗ, такими как ожирение, АГ и гиперхолестеринемия, что показано в исследовании CARDIAC и подтверждает питательную ценность ЯпД для долголетия [29].

Ферментированные продукты

Особое место в традиционном японском рационе занимают ферментированные продукты и напитки. Ферментированные продукты производятся и потребляются с момента развития человеческих цивилизаций. К ним относятся хорошо известные йогурт, сметана, сыр, сухие ферментированные колбасы, квашенная капуста, кимчи, чайный гриб, мисо, вино, пиво и др. Ферментированные пищевые продукты – это продукты или напитки, приготовленные путем контролируемого микробного роста и ферментативного превращения основных и второстепенных пищевых компонентов.

Ферментация обогащает питательные свойства и органолептические качества пищевых продуктов. Ее можно рассматривать как биологический метод сохранения пищевых продуктов, так как ферментация может привести к удалению токсичных или нежелательных пищевых компонентов, таких как фитиновая кислота. Считается, что интерес к ферментированным продуктам возрос из-за веры в то, что микроорганизмы, участвующие в процессе ферментации, не только помогают сохранить нашу пищу, но также могут быть полезны для нашего здоровья.

Ферментированные продукты, обычно содержат жизнеспособные клетки в больших количествах (10^6 - 10^9 в 1 г или мл). Относительно большая часть этих микробов выживает при прохождении через пищеварительный тракт человека и может оказывать влияние на эпителиальные, иммунные и эндокринные клетки кишечника аналогично существующим штаммам пробиотиков. Некоторые ферментированные пищевые продукты также способствуют укреплению здоровья человека способами, не связанными напрямую с исходными пищевыми материалами [30]. Хотя механизмы того, как ферментированные продукты могут приносить пользу для здоровья, в значительной степени неизвестны, недавнее исследование показало, что антибактериальный метаболит, продуцируемый молочнокислыми клетками в некоторых ферментированных продуктах, способен связываться со специфическими рецепторами на поверхности клеток и сигнализировать иммунной системе человека о «неполадках» [31]. Наряду с высокой питательной ценностью ферментированные соевые продукты обладают антидиабетическим, антиоксидантным, противовоспалительным, антиканцерогенным и антигипертензивным эффектами [32].

Мисо

Считается, что мисо производили по крайней мере с 600 г. нашей эры. Традиционное мисо производилось небольшими партиями в частных домах путем ферментации соевых бобов с добавлением необработанной морской соли, содержание которой в пасте в зависимости от сорта составляло 4,5-13%. Различная длительность ферментации (от 1 нед до 3 лет) определяла вкусовые качества пасты. В настоящее время в Японии 90% мисо пасты производится на коммерческой основе, 80% которой составляет рисовое мисо, приготовленное из риса кодзи, соевых бобов и соли [33]. Мисо можно считать здоровой пищей благодаря его питательной ценности, высокому содержанию белка, изофлавонов, минералов и пищевых волокон. Мисо содержит от 32% до 42% белка. Специфические для сои белки глицинин и β -конглицинин при ферментации высвобождают терапевтические биологически активные вещества, которые нейтрализуют липополисахариды,

вызывающие воспаление кишечника [33,34]. Есть данные, что мисо, ферментированное в течение более длительного периода, оказывает больший терапевтический эффект.

Морские водоросли

Морские водоросли являются одним из важных ингредиентов традиционной ЯпД. Основными видами, используемыми для приготовления пищи в Японии, являются бурые водоросли (вакамэ, конбу и хидзики), а также красные и зеленые водоросли (нори). Морские водоросли имеют очень низкую калорийность, богаты белком, фолиевой кислотой, каротиноидами, магнием, железом, кальцием, йодом, содержат растворимые пищевые волокна, такие как альгиновая кислота и каррагинан. Морские водоросли, особенно конбу, являются основным источником потребления йода японцами. Исследование японских мужчин и женщин среднего возраста показало, что частое (почти ежедневное) потребление морских водорослей имеет обратную связь со смертностью от инсульта и ССЗ: ОР=0,70 (95% ДИ 0,49-0,99) и ОР=0,79 (95% ДИ 0,62-1,01), соответственно [35]. В исследованиях на животных было продемонстрировано, что фукоксантин (каротиноид из бурых водорослей) снижает уровни глюкозы крови и инсулина, повышает содержание докозагексановой кислоты в печени, замедляет прибавку массы тела [36,37]. Астаксантин, ксантофилл-каротиноид является мощным антиоксидантом широкого спектра действия и встречается в грибах, растениях, ракообразных и красной рыбе. Астаксантин может модулировать старение за счет прямой антиоксидантной активности и косвенной, связанной с активацией сигнального пути инсулина [38]. Фукоидан – еще один каротиноид, содержащийся в основном в различных видах бурых водорослей, способен подавлять действие свободных радикалов, обладает антиканцерогенными свойствами, может индуцировать апоптоз в клетках лимфомы человека [39,40].

Зеленый чай

Результаты систематического обзора и нескольких мета-анализов показали убедительную связь потребления зеленого чая и снижения смертности от ССЗ, риска возникновения инсульта и инфаркта миокарда [41]. Потребление зеленого чая было обратно связано с риском развития некоторых видов рака: эндометрия (ОР=0,89; 95% ДИ 0,84-0,94), яичников (ОР=0,64; 95% ДИ 0,45-0,90), легких (ОР=0,69; 95% ДИ 0,48-0,82), неходжкинской лимфомы (ОР=0,61; 95% ДИ 0,38-0,99), рака полости рта (ОР=0,85; 95% ДИ 0,75-0,93Ф) и молочной железы (ОР=0,86 [0,75-0,99]). Возможный механизм действия связывают с эффектами полифенолов, способных ингибировать

пролиферацию клеток, стимулировать антиоксидантный эффект, а галлатэпигаллокатехин с другими катехинами может запускать апоптоз [41]. Результаты зонтичного обзора 2019 года показали, что привычное потребление зеленого чая снижает уровень холестерина, липопротеинов низкой плотности и общего холестерина, а также процессы окисления липопротеинов низкой плотности. Было зафиксировано улучшение эндотелиальной функции и усиление кровотока. Эти комбинированные биохимические и физиологические эффекты могут быть важными факторами снижения возникновения и прогрессирования атеросклероза, что подтверждается эпидемиологическими данными [42].

Рыба и морепродукты

Традиционная ЯпД богата морепродуктами, в том числе жирной рыбой и морскими млекопитающими. Способы приготовления и потребления рыбы в Японии отличаются от таковых в западных странах. Японцы обычно едят рыбу с добавлением соленых приправ: свежую рыбу с соевым соусом, запеченную и/или вареную рыбу с солью, соевым соусом или пастой мисо. Рыба содержит множество питательных веществ, таких как полиненасыщенные жирные кислоты ω -3, белок, таурин, витамины группы B, витамин D, магний и цинк. Полиненасыщенные ω -3 жирные кислоты оказывают противовоспалительное, антитромботическое и антиаритмическое действие, повышают уровень холестерина липопротеинов высокой плотности и снижают уровень триглицеридов. Мета-анализ 22 исследований высокого и низкого потребления рыбы при ИБС (0-320 г/сут), 20 исследований при инсульте (0-130 г/сут) и 8 исследований при сердечной недостаточности (0-80 г/сут) продемонстрировал слабую обратную связь между потреблением жирной рыбы и риском ИБС (ОР=0,94; 95% ДИ 0,88-1,020), инсульта (ОР=0,95; 95% ДИ 0,89-1,01) и выраженную – сердечной недостаточности (ОР=0,89; 95% ДИ 0,80-0,99). Нелинейный анализ показал, что риск ИБС снижался на 15% при увеличении потребления рыбы до 250 г/сут, инсульта и сердечной недостаточности на 10 и 20%, соответственно, при увеличении потребления рыбы до 80 и 100 г/сут [43].

Окинавская диета

Окинавская кухня сложилась под влиянием географических и исторических факторов. На севере Окинавы расположены основные острова Японии и Корейский полуостров, на западе континентальный Китай, а на юге – страны Юго-Восточной Азии. Географическая среда Окинавы уникальна и встречается только в нескольких частях мира. Острова с субтропическим климатом и природой омываются тропическим океаном, часто подвержены засухам и тайфунам. Окинава

была независимой морской торговой державой, известной как Королевство Рюкю (с 14 до конца 19 века), до того, как стала японской префектурой. Состоит из 160 островов, в том числе 47 обитаемых, с главным островом Окинава. Окинавская культура питания – одна из самых интересных культур в мире, потому что ее приверженцы имеют самую большую продолжительность жизни и низкий уровень инвалидности. Долголетие на Окинаве связывают и со здоровым образом жизни, который включает традиционную диету: низкокалорийную, но богатую питательными веществами, в том числе витаминами, минералами и фитонутриентами, некоторые из которых обладают нутрицевтическими свойствами. Окинавская кухня – продукт культурного синтеза, в основе которого лежат китайские кулинарные традиции, торговля продуктами питания с Юго-Восточной Азией и Тихоокеанским регионом, японский стиль питания и особенная подача блюд. Традиционная кухня на Окинаве называется «кухней Рюкю», в которой выделяют «придворную» и «простонародную» кухни [44,45].

На Окинаве есть поговорка: «Nuchi Gusui», что означает: «Еда – это лекарство». Отражением этого мышления является стирание различий между едой и лекарствами, когда обычно потребляемые продукты, травы и специи также используются и в качестве лекарств [46]. Лекарства и продукты, которые лечат болезни, имеют одно и то же происхождение [44]. Традиционная диета на Окинаве основана преимущественно на сладком картофеле (в отличие от Японии, где преобладающим источником углеводов является белый рис), зеленых и желтых овощах, корнеплодах, соевых продуктах, которые присутствуют практически в каждом приеме пищи. Традиционная кухня этого острова изобилует местными овощами и фруктами (поэтому богата фитонутриентами и антиоксидантами), но содержит меньше морепродуктов и мяса, рафинированного зерна, насыщенных жиров. Общее количество продуктов животного происхождения в традиционной Окинавской диете (ОкД) очень мало и обеспечивает менее 10% от общей калорийности рациона, а потребление насыщенных жиров не превышает 7%. Жасминовый чай является основным напитком. На Окинаве умеренно употребляют алкоголь, преимущественно awamori – окинавское sake, а вместо соли используются травы и специи. Можно выделить основные принципы ОкД:

1. низкая калорийность рациона;
2. высокое потребление овощей, специй и трав (многие из которых являются нутрицевтиками);
3. высокое потребление бобовых (в основном сои, в том числе ферментированной);
4. умеренное потребление рыбы (чаще в прибрежных районах);

5. низкое потребление мяса и мясных продуктов (в основном нежирной свинины и/или козлятины);
6. низкое потребление молочных продуктов;
7. низкое потребление жиров (высокое соотношение моно- и полиненасыщенных жиров к насыщенным; низкое соотношение ω -6/ ω -3);
8. высокая доля пищевых волокон;
9. преобладание продуктов с низким гликемическим индексом;
10. большое потребление зеленого чая и умеренное – алкоголя [47].

Многие характеристики традиционной ОкД схожи с другими моделями здорового питания, включая Средиземноморскую диету, Скандинавский стиль питания, диету DASH. Все эти модели питания связаны со снижением риска ССЗ. Окинавские пожилые люди, многие из которых до сих пор придерживаются традиционного питания представляют собой одну из самых здоровых групп пожилых людей на планете.

Трапеза обычно начинается с супа мисо в Окинавском стиле. Подается он с небольшим количеством тофу, рыбы, свинины или овощей. Существует три основных стиля приготовления: чампуру, нбуси и иричи (*chamuru*, *nbushi* и *irichi*). Основным блюдом обычно является *chamuru* – жареное овощное блюдо (быстро обжаренные овощи с перемешиванием в сковороде *wok*), в котором преобладают овощи, такие как горькая дыня, капуста, побеги бамбука или др., в сочетании с гарниром, чаще в виде морских водорослей конбу. Обычно конбу тушат с небольшим количеством масла или свиного жира, бульоном из скумбрии (для вкуса) и небольшим количеством рыбы или вареной свинины. В стиле *nbushi* используются богатые водой овощи, такие как дайкон, китайская бамия, морковь или тыква, которые приправляют мисо; и варят в собственном соку. В стиле *irichi* готовят овощи с меньшим содержанием воды (лопух, морские водоросли, сушеный дайкон или зеленая папайя). В данном случае используется сочетание кипячения и быстрого обжаривания (*stir-frying*). Еда обычно подается со свежесваренным жасминовым чаем (*sapin*) [47].

Древние окинавцы не были вегетарианцами, но животная пища составляла незначительную долю в пищевом рационе. И это был не сознательный их выбор. Как и в большинстве азиатских стран средняя семья Окинавы до середины 20 века просто не могла позволить себе ни мяса, ни обработанных пищевых продуктов, таких как сахар, соль, растительное масло или импортный рафинированный белый рис. Основными продуктами питания были те, что произрастали в данном месте. Сладкий картофель вынослив и может выжить в суровых климатических условиях и, таким образом, стал основой рациона и главным источником калорий. Большинство других растительных продуктов

также выращивались и потреблялись на месте. Все семьи разводили свиней и кур, а иногда и других сельскохозяйственных животных, например, коз. В прибрежных районах был свободный доступ к рыбе, морепродуктам, в том числе морским овощам [45-47].

Из мяса чаще всего потребляли свинину. Свиной жир часто использовался для приготовления пищи. Но поскольку животные находились на «свободном выгуле» и питались в основном овощами, состав мышечной и жировой тканей значительно отличался от животных, выращиваемых в современных условиях. Свиной жир на Окинаве содержит относительно более высокий уровень ω -3 жирных кислот и низкий проатерогенных насыщенных жиров [47,48]. Потребление рацион формирующих продуктов жителями Окинавы в сравнение с ЯпД представлено на рис. 1.

Различия в питании между окинавцами и японцами когда-то были очень выраженными. Только 33% калорий в традиционной ОкД приходится на зерновые, представленные просо с более низким гликемическим индексом, и в меньшей степени рисом. ЯпД и ОкД не были богаты фруктами, на их долю приходилось около 1% суточной калорийности и отличались только ассортиментом (у окинавцев было больше тропических фруктов), которые использовались в качестве приправы или десерта после еды. Однако, потребление овощей заметно различалось между двумя диетами. Традиционная ЯпД обеспечивала около 8% потребления калорий за счет овощей, тогда как, окинавцами овощи потреблялись в семь раз больше и составляли 58% калорийности рациона. Большая доля из овощей приходилась на сладкий картофель, который был основным продуктом питания в традиционной ОкД [47].

Окинавская кухня имеет сильное южно-китайское, южно-азиатское и юго-восточно-азиатское влияние поэтому в ней широко представлены горькая зелень, специи, перец, куркума. Гипертензивные эффекты потребления натрия в рационе также смягчались высоким потреблением овощей, богатых антигипертензивными минералами (калием, магнием и кальцием).

Батат

Употребляют не только клубни, но и стебли и листья этого корнеплода. К 1990-м годам все более очевидными становились полезные для здоровья качества сладкого картофеля, основного продукта питания простых мужчин и женщин Окинавы. Центр науки в интересах общества (CSPI) даже назвал сладкий картофель самым полезным из всех овощей, в основном из-за высокого содержания пищевых волокон (6 г), природных сахаров, медленно усваиваемых углеводов, содержания белка, витаминов-антиоксидантов: А (в 100 г 100% суточной нормы в пересчете на ретино-

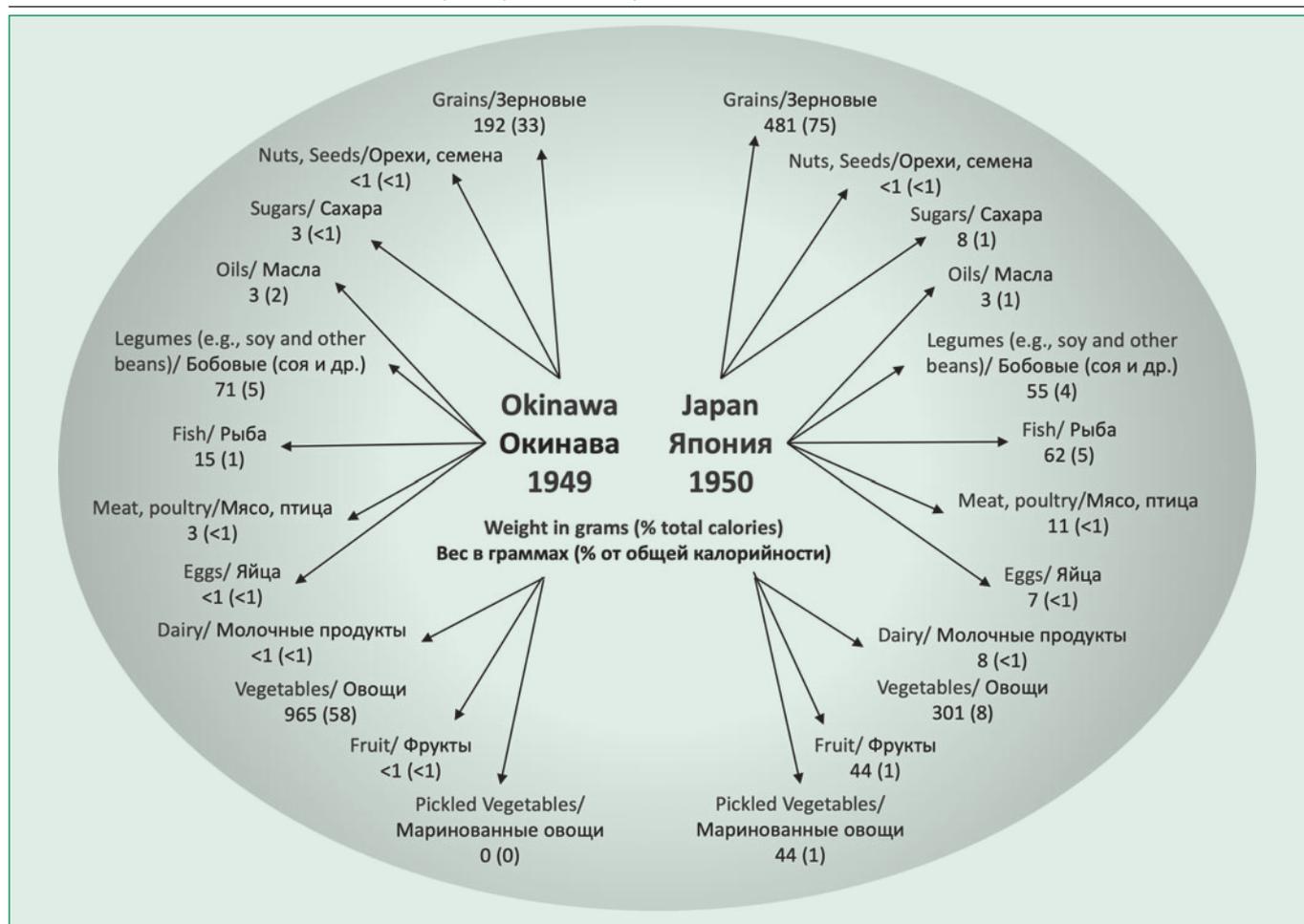


Figure 1. Food Group Intake in Traditional Diets of Okinawans and Other Japanese [47]

Таблица 1. Потребление рационформирующих продуктов жителями Окинавы и Японии [47].

ловый эквивалент) и С; калия (23% рекомендуемой дневной нормы), железа, кальция и натрия (рис. 2). Батат (включая листья) обладает доказанными противовоспалительными свойствами, а также сильным антиоксидантным эффектом. Сладкий картофель также является хорошим источником витаминов группы В, включая фолиевую кислоту, тиамин, рибофлавин и витамин В6 (25% рекомендуемой суточной нормы в 100 г), возможно, поэтому уровни гомоцистеина в сыворотке коренного населения Окинавы особенно низки. Несмотря на сладкий вкус, гликемический индекс сладкого картофеля невысок и варьирует от низкого до среднего (34-55). А экстракт Саиро (из сладкого картофеля с белой кожурой) продается в Японии без рецепта врача в качестве нутрицевтика для лечения сахарного диабета 2 типа, потому как является естественным сенсibilизатором инсулина с антиатерогенными и противовоспалительными свойствами. Однако необходимы более рандомизированные и плацебо-контролируемые клинические испытания для подтверждения терапевтического эффекта [49].

Следуя принципу «Еда – это лекарство», в ОқД произошло стирание различий между едой и лекарствами. Известно, что растения могут синтезировать каротиноиды и флавоноиды, способные подавлять свободные радикалы, образующиеся из-за воздействия ультрафиолетового излучения. Поскольку солнце на Окинаве особенно яркое, многие местные растения содержат мощные антиоксиданты с высоким содержанием каротина, флавоноидов и других антиоксидантов. Продукты с Окинавы, как правило, обладают более сильными свойствами по удалению свободных радикалов. Из 138 пищевых продуктов, проверенных на противовоспалительное действие, многие оказались многообещающими, особенно дикая куркума и zedoary (белая куркума) [50]. К таким продуктам можно отнести и сладкий картофель (и его листья), горькую дыню, морские водоросли и другие [47,50].

Горькая дыня

Горькая дыня (Bittermelon) – это овощ, по форме напоминающий огурец, но с грубой рябой кожурой, который больше всего ассоциируется с Окинавской

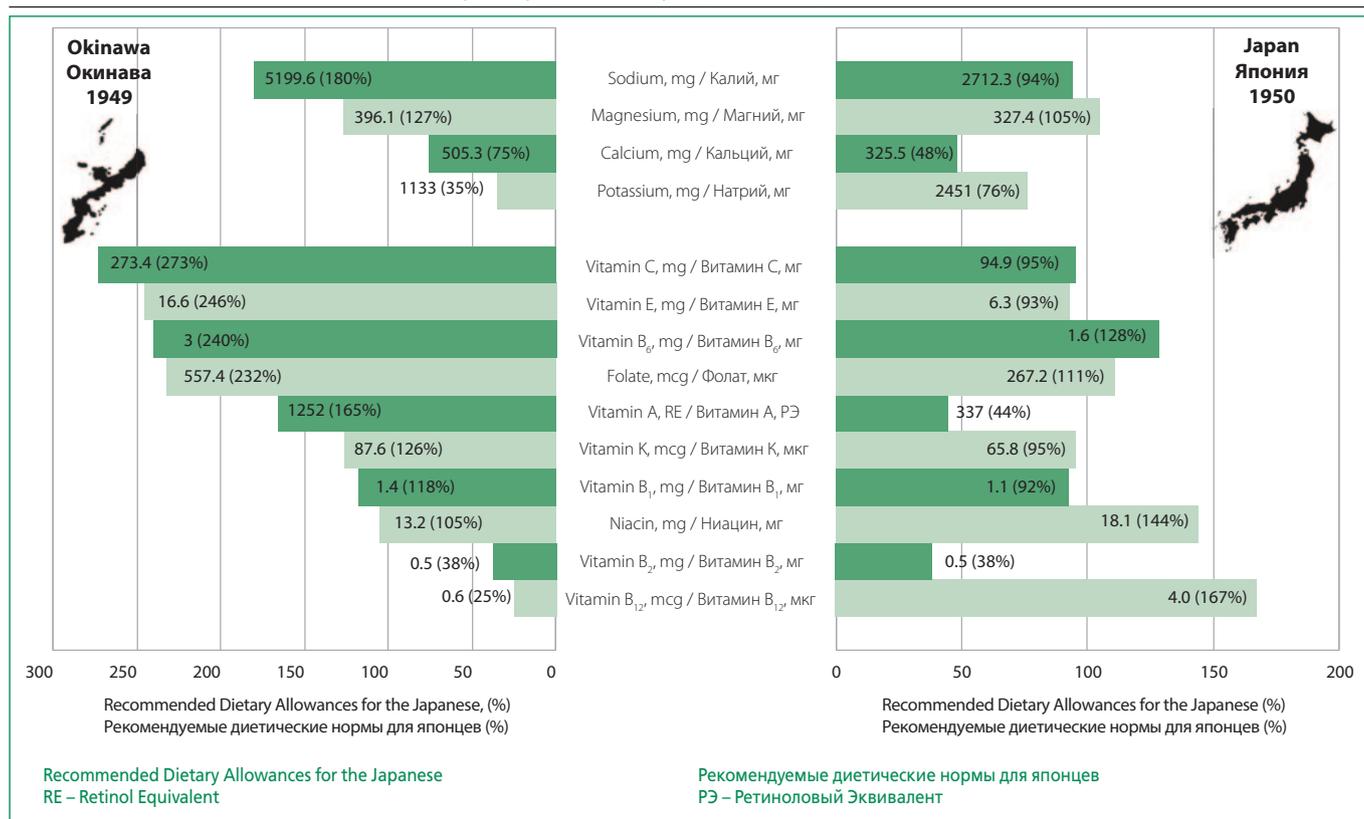


Figure 2. Micronutrient Content of the Traditional Okinawan and Japanese Diets [47]
Рисунок 2. Содержание микронутриентов в традиционных ОКД и ЯпД [47].

кухней. Его употребляют в жареных блюдах, в салатах, темпуре, в виде сока и чая. Горькая дыня имеет низкую калорийность, высокое содержание пищевых волокон и витамина С, используется в качестве лекарственного растения в Китае, Индии, Африке, Южной Америке. Горькая дыня, как функциональная пища и/или нутрицевтическая добавка, становится все более распространенным явлением, поскольку исследования постепенно раскрывают механизм ее действия. Отвары используются при простуде, лихорадке, диспепсии, ревматических болях. С фармакологической точки зрения горькая дыня в основном использовалась для снижения уровня глюкозы в крови у пациентов с сахарным диабетом. Противодиабетические соединения включают чарантин, вицин и полипептид-р [47,51].

Окинавский тофу

В окинавском тофу меньше воды, больше полезных жиров и белков. Это делает тофу более вкусным и может быть причиной исключительно высокого потребления на Окинаве. Высокое потребление сои на Окинаве может быть связано с низким уровнем заболеваемости раком груди и простаты, наблюдаемым у пожилых жителей Окинавы [47]. Фитохимические вещества сои, такие как изофлавоны, сапонины, ингибиторы трипсина, обладают сильным противовоспа-

лительным действием. Мета-анализ 11 рандомизированных контролируемых исследований показал, что изофлавоны сои частично способствовали снижению общего холестерина и холестерина липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови [52]. Ферменты из натто способны профилактировать образование бляшек в головном мозге, связанных с болезнью Альцгеймера [53]. У сои низкий гликемический индекс, она помогает регулировать колебания уровня глюкозы крови и инсулина, что способствует эффективной профилактике метаболических нарушений и сахарного диабета. Соевые продукты потенциально полезны для профилактики ССЗ из-за высокого содержания пищевых волокон, полиненасыщенных жиров, витаминов, минералов [54].

Куркума

Очень популярная специя на Окинаве, которую используют для приготовления супов или карри, или пьют в виде чая. Куркумин представляет собой фенольное соединение, сконцентрированное в корнях куркумы длинной (*Curcuma longa*). Оно хорошо изучено. В исследованиях были доказаны противовоспалительные, антиоксидантные и антиканцерогенные свойства [55]. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что куркумин может быть полезен при

терапии болезни Альцгеймера, обладая различными нейропротекторными свойствами, в том числе антиамилоидогенными [56].

Экологическая устойчивость рациона

Преимущества традиционной диетической культуры Японии Washoku и Окинавского стиля питания обусловлены не только большим разнообразием растительных ингредиентов и небольшим количеством продуктов животного происхождения, оказывающими положительный эффект на здоровье человека, но и тем, что традиционные ЯпД и ОкД являются примерами экологической устойчивости. Сохранение планетарного здоровья и поиск путей для достижения этой цели являются важной задачей для современного общества [57].

Заключение

Анализируя ЯпД и ОкД стоит суммировать общие черты вышеупомянутых моделей питания: высокое потребление нерафинированных углеводов с низким

гликемическим индексом, преимущественно за счет цельнозерновых продуктов и бобовых, овощей и фруктов; потребление рыбы и морепродуктов; низкий уровень потребления мяса с акцентом на нежирные виды (сорта); здоровый жировой профиль; повседневное включение в рацион лекарственных растений, специй; умеренное употребление алкоголя.

ЯпД и Окинавский рацион питания представляют собой реальные модели питания, которые признаны одними из самых здоровых в мире. Хотя выбор продуктов и особенности использования блюд более характерен для азиатского стиля питания, они имеют много общих характеристик с другими здоровыми традиционными и современными диетами (Средиземноморская, Скандинавская, DASH), и являются хорошим выбором для тех, кто любит здоровую азиатскую кухню и желает оздоровить свой рацион.

Отношения и Деятельность. Нет. Relationships and Activities. None.

References / Литература

1. The Seven Countries Study. Study Findings. Conclusions of the research in the Seven Countries. [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://www.sevendecountriesstudy.com/study-findings/>.
2. Ministry of Health, Labor and Welfare of Japan: statistics and other data. Statistics and Information Department, Health and Welfare Statistics Association. Tokyo, Japan [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/english/database/db-hw/lifetb20/dl/lifetb20-01.pdf>.
3. WHO. Data Platform. Mortality Database [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://platform.who.int/mortality/themes/theme-details/mbd/noncommunicable-diseases>.
4. FAO. Food-based dietary guidelines [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/regions/countries/japan/en/>.
5. Kobayashi M, Sasazuki S, Shimazu T, et al. Association of dietary diversity with total mortality and major causes of mortality in the Japanese population: JPHC study. *Eur J Clin Nutr.* 2020;74(1):54-66. DOI:10.1038/s41430-019-0416-y.
6. Caprara G. Diet and Longevity: The Effects of Traditional Eating Habits on Human Lifespan Extension. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism.* 2018;11(3):261-94. DOI:10.3233/MNM-80225.
7. Brondel L, Lauraine G, Van Wymelbeke V, et al. Alternation between foods within a meal. Influence on satiation and consumption in humans. *Appetite.* 2009;53(2):203-9. DOI:10.1016/j.appet.2009.06.009.
8. Brunstrom JM, Jarvstad A, Griggs RL, et al. Large Portions Encourage the Selection of Palatable Rather Than Filling Foods. *J Nutr.* 2016;146(10):2117-23. DOI:10.3945/jn.116.235184.
9. Kuroda M, Ohta M, Okufuji T, et al. Frequency of soup intake is inversely associated with body mass index, waist circumference, and waist-to-hip ratio, but not with other metabolic risk factors in Japanese men. *J Am Diet Assoc.* 2011;111(1):137-42. DOI:10.1016/j.jada.2010.10.004.
10. Clegg ME, Ranawana V, Shafat A, Henry CJ. Soups increase satiety through delayed gastric emptying yet increased glycaemic response. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(1):8-11. DOI:10.1038/ejcn.2012.152.
11. Yamaguchi S, Ninomiya K. Umami and Food Palatability. *J Nutr.* 2000;130(4):921S-6S. DOI:10.1093/jn/130.4.921S.
12. Leong J, Kasamatsu C, Ong E, et al. A study on sensory properties of sodium reduction and replacement in Asian food using difference-from - control test. *Food Sci Nutr.* 2015;4(3):469-78. DOI:10.1002/fsn3.308.
13. Bazzano LA, He J, Ogden LG, et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(1):93-9. DOI:10.1093/ajcn/76.1.93.
14. Rolls ET. Functional neuroimaging of umami taste: what makes umami pleasant? *Am J Clin Nutr.* 2009;90(3):804S-13S. DOI:10.3945/ajcn.2009.27462R.
15. Rolls BJ, Bell EA, Thorwart MT. Water incorporated into a food but not served with a food decreases energy intake in lean women. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(4):448-55. DOI:10.1093/ajcn/70.4.448.
16. Kanauchi M, Kanauchi K. Proposal for an Empirical Japanese Diet Score and the Japanese Diet Pyramid. *Nutrients.* 2019;11(11):2741. DOI:10.3390/nu11112741.
17. Tomata Y, Zhang S, Kaiho Y, et al. Nutritional characteristics of the Japanese diet: A cross-sectional study of the correlation between Japanese Diet Index and nutrient intake among community-based elderly Japanese. *Nutrition.* 2019;57:115-21. DOI:10.1016/j.nut.2018.06.011.
18. Yamori Y, Sagara M, Arai Y, et al. Soy and fish as features of the Japanese diet and cardiovascular disease risks. *PLoS One.* 2017;12(4):e0176039. DOI:10.1371/journal.pone.0176039.
19. Okuda N, Okayama A, Miura K, et al. Food sources of dietary sodium in the Japanese adult population: the international study of macro-/micronutrients and blood pressure (INTERMAP). *Eur J Nutr.* 2017;56(3):1269-80. DOI:10.1007/s00394-016-1177-1.
20. Asakura K, Uechi K, Masayasu S, Sasaki S. Sodium sources in the Japanese diet: difference between generations and sexes. *Public Health Nutr.* 2016;19(11):2011-23. DOI:10.1017/S1368980015003249.
21. Ito K, Miyata K, Mohri M, et al. The Effects of the Habitual Consumption of Miso Soup on the Blood Pressure and Heart Rate of Japanese Adults: A Cross-sectional Study of a Health Examination. *Intern Med.* 2017;56(1):23-9. DOI:10.2169/INTERNALMED.56.7538.
22. Zhang S, Otsuka R, Tomata Y, et al. A cross-sectional study of the associations between the traditional Japanese diet and nutrient intakes: the NILS-LSA project. *Nutr J.* 2019;18(43):3654. DOI:10.1186/s12937-019-0468-9.
23. Kwon DY, Daily JW, Kim HJ, Park S. Antidiabetic effects of fermented soybean products on type 2 diabetes. *Nutr Res.* 2010;30(1):1-13. DOI:10.1016/j.nutres.2009.11.004.
24. Okada E, Saito A, Takimoto H. Association between the Portion Sizes of Traditional Japanese Seasonings-Soy Sauce and Miso-and Blood Pressure: Cross-Sectional Study Using National Health and Nutrition Survey, 2012-2016 Data. *Nutrients.* 2018;10(12):1865. DOI:10.3390/nu10121865.
25. Shimazu T, Kuriyama S, Hozawa A, et al. Dietary patterns and cardiovascular disease mortality in Japan: a prospective cohort study. *Int J Epidemiol.* 2007;36(3):600-9. DOI:10.1093/ije/dym005.
26. Katagiri R, Sawada N, Goto A, et al. Association of soy and fermented soy product intake with total and cause specific mortality: prospective cohort study. *BMJ.* 2020;368:m34. DOI:10.1136/bmj.m34.
27. Yan Z, Zhang X, Li C, et al. Association between consumption of soy and risk of cardiovascular disease: A meta-analysis of observational studies. *Eur J Prev Cardiol.* 2017;24(7):735-47. DOI:10.1177/2047487316686441.
28. Budhathoki S, Sawada N, Iwasaki M, et al. Association of Animal and Plant Protein Intake With All-Cause and Cause-Specific Mortality in a Japanese Cohort. *JAMA Intern Med.* 2019;179(11):1509-18. DOI:10.1001/jamainternmed.2019.2806.
29. Yamori Y, Sagara M, Mizushima S, et al. An inverse association between magnesium in 24-h urine and cardiovascular risk factors in middle-aged subjects in 50 CARDIAC Study populations. *Hypertens Res.* 2015;38:219-25. DOI:10.1038/hr.2014.158.
30. Marco ML, Heeney D, Binda S, et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Curr Opin Biotechnol.* 2017;44:94-102. DOI:10.1016/j.copbio.2016.11.010.
31. Peters A, Krumbholz P, Jäger E, et al. Metabolites of lactic acid bacteria present in fermented foods are highly potent agonists of human hydroxycarboxylic acid receptor 3. *PLoS Genet.* 2019;15(5):e1008145. DOI:10.1371/journal.pgen.1008145.
32. Jayachandran M, Xu B. An insight into the health benefits of fermented soy products. *Food Chem.* 2019;271:362-71. DOI:10.1016/j.foodchem.2018.07.158.
33. Allwood JG, Wakeling LT, Bean DC. Fermentation and the microbial community of Japanese koji and miso: A review. *J Food Sci.* 2021;86(6):2194-207. DOI:10.1111/1750-3841.15773.
34. Sasaki H, Ngoc DPT, Nishikawa M, Kanauchi M. Lipopolysaccharide neutralizing protein in Miso, Japanese fermented soybean paste. *J Food Sci.* 2020;85(8):2498-505. DOI:10.1111/1750-3841.15315.
35. Kishida R, Yamagishi K, Muraki I, et al. Frequency of Seaweed Intake and Its Association with Car-

- diovascular Disease Mortality: The JACC Study. *J Atheroscler Thromb.* 2020;27(12):1340-7. DOI:10.5551/jat.53447.
36. Maeda H, Tsukui T, Sashima T, et al. Seaweed carotenoid, fucoxanthin, as a multi-functional nutrient. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008;17(suppl1):196-9.
37. Miyashita K, Nishikawa S, Beppu F, et al. The allenic carotenoid fucoxanthin, a novel marine nutraceutical from brown seaweeds. *J Sci Food Agric.* 2011;91(7):1166-74. DOI:10.1002/jsfa.4353.
38. Yazaki K, Yoshikoshi C, Oshiro S, Yanase S. Supplemental cellular protection by a carotenoid extends lifespan via Ins/IGF-1 signaling in *Caenorhabditis elegans*. *Oxid Med Cell Longev.* 2011;2011:596240. DOI:10.1155/2011/596240.
39. Aisa Y, Miyakawa Y, Nakazato T, et al. Fucoidan induces apoptosis of human H5-sultan cells accompanied by activation of caspase-3 and down-regulation of ERK pathways. *Am J Hematol.* 2005;78(1):7-14. DOI:10.1002/ajh.20182.
40. Wang J, Zhang Q, Zhang Z, Li Z. Antioxidant activity of sulfated polysaccharide fractions extracted from *Laminaria japonica*. *Int J Biol Macromol.* 2008;42(2):127-32. DOI:10.1016/j.ijbiomac.2007.10.003.
41. Abe SK, Inoue M. Green tea and cancer and cardiometabolic diseases: a review of the current epidemiological evidence. *Eur J Clin Nutr.* 2021;75(6):865-76. DOI:10.1038/s41430-020-00710-7.
42. Yi M, Wu X, Zhuang W, et al. Tea Consumption and Health Outcomes: Umbrella Review of Meta-Analyses of Observational Studies in Humans. *Mol. Nutr Food Res.* 2019;63:1900389. DOI:10.1002/mnfr.201900389.
43. Bechthold A, Boeing H, Schwedhelm C et al. Food groups and risk of coronary heart disease, stroke and heart failure: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(7):1071-90. DOI:10.1080/10408398.2017.1392288.
44. MAFF Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan. [cited 2022 Sept 5]. Available from: https://www.maff.go.jp/j/keikaku/syokubunka/k_yourui/area_stories/okinawa.html.
45. Hiroko S. History and characteristics of Okinawan longevity food. *APJCN.* 2001;10(2):159-64. DOI:10.1111/j.1440-6047.2001.00235.x.
46. Willcox BJ, Willcox DC, Todoriki H, et al. Caloric restriction, the traditional Okinawan diet, and healthy aging: the diet of the world's longest-lived people and its potential impact on morbidity and life span. *Ann N Y Acad Sci.* 2007;1114:434-55. DOI:10.1196/annals.1396.037.
47. Willcox DC, Scapagnini G, Willcox BJ. Healthy aging diets other than the Mediterranean: a focus on the Okinawan diet. *Mech Ageing Dev.* 2014;136-137:148-62. DOI:10.1016/j.mad.2014.01.002.
48. Todoriki H, Willcox DC, Willcox BJ. The effects of post-war dietary change on longevity and health in Okinawa. *Oki J Amer Studies.* 2008;(1):52-61 [cited 2022 Sept 5]. Available from: <https://u-ryukyu.repo.nii.ac.jp/records/2003994>.
49. Ludvik B, Waldhäusl W, Prager R, et al. Mode of action of ipomoea batatas (Caiapo) in type 2 diabetic patients. *Metabolism.* 2003;52(7):875-80. DOI:10.1016/s0026-0495(03)00073-8.
50. Murakami A, Ishida H, Kobo K, et al. Suppressive effects of Okinawan food items on free radical generation from stimulated leukocytes and identification of some active constituents: implications for the prevention of inflammation-associated carcinogenesis. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2005;6(4):437-48.
51. Krawinkel MB, Keding GB. Bitter melon (*Momordica charantia*): A dietary approach to hyperglycemia. *Nutr Rev.* 2006;64(7 Pt 1):331-7. DOI:10.1301/nr.2006.jul.331-337.
52. Taku K, Umegaki K, Sato Y, et al. Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans: a meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2007;85(4):1148-56. DOI:10.1093/ajcn/85.4.1148.
53. Hsu RL, Lee KT, Wang JH, et al. Amyloid-degrading ability of nattokinase from *Bacillus subtilis* natto. *J Agric Food Chem.* 2009;57(2):503-8. DOI:10.1021/jf803072r.
54. Sacks FM, Lichtenstein A, Van Horn L, et al. American Heart Association Nutrition Committee. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health: an American Heart Association Science Advisory for professionals from the Nutrition Committee. *Circulation.* 2006;113(7):1034-44. DOI:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.171052.
55. Asher GN, Spelman K. Clinical utility of curcumin extract. *Altern Ther Health Med.* 2013;19(2):20-22.
56. Cole GM, Teter B, Frautschy SA. Neuroprotective effects of curcumin. *Adv Exp Med Biol.* 2007;595:197-212. DOI:10.1007/978-0-387-46401-5_8.
57. Sustainable healthy diets. Guiding principles. Rome: FAO and WHO; 2020.

Сведения об Авторах / About the Authors

Швабская Ольга Борисовна [Olga B. Shvabskaia]

eLibrary SPIN 1193-2792, ORCID 0000-0001-9786-4144

Карамнова Наталья Станиславовна [Natalia S. Karamnova]

eLibrary SPIN 2878-3016, ORCID 0000-0002-8604-712X

Измайлова Ольга Викторовна [Olga V. Izmailova]

eLibrary SPIN5597-8420, ORCID 0000-0002-7989-6844

Драпкина Оксана Михайловна [Oxana M. Drapkina]

eLibrary SPIN 4456-1297, ORCID 0000-0002-4453-8430