

Для корреспонденции

Максимов Сергей Алексеевич – доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний ФГБУ «НМИЦ ПМ» Минздрава России
 Адрес: 101990, Российская Федерация, г. Москва, Петроверигский переулок, д. 10, стр. 3
 Телефон: (499) 553-69-46
 E-mail: m1979sa@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0003-0545-2586>

Максимов С.А., Карамнова Н.С., Шальнова С.А., Драпкина О.М.

Эмпирические модели питания и их влияние на состояние здоровья в эпидемиологических исследованиях

Empirical dietary patterns and their influence on health in epidemiological studies

Maksimov S.A., Karamnova N.S., Shalnova S.A., Drapkina O.M.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 101990, г. Москва, Российская Федерация

National Medical Research Center for Preventive Medicine of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 101990, Moscow, Russian Federation

Последние 20–30 лет в эпидемиологии питания все более активно применяются эмпирические подходы оценки рационов питания населения. Однако в российских исследованиях данные подходы используются крайне редко, что, возможно, связано с недостаточными знаниями сущности, методологических особенностей и области применения апостериорных моделей питания.

В связи с этим целью настоящего обзора – освещение сущности, методов и основных результатов использования эмпирических подходов оценки рациона питания населения.

Результаты. Рассмотрены основные методические особенности методов многомерного анализа – факторного анализа (метода главных компонент) и кластерного анализа, преимущественно используемых для выделения эмпирических моделей питания. Показаны основные закономерности в выделяемых моделях питания, характеризующие как общие современные тенденции в эпидемиологии питания, так и национальные различия в разных странах и регионах. Рассмотрены результаты исследований влияния моделей питания на некоторые показатели состояния здоровья: сердечно-сосудистые, онкологические заболевания, болезни опорно-двигательного аппарата, сахарный диабет, метаболический синдром и его компоненты, смертность. Дана краткая характеристика немногочисленных российских исследований, использовавших метод главных компонент при выделении эмпирических моделей питания насе-

Финансирование. Исследование выполнено с использованием средств государственного бюджета в рамках государственного задания.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Для цитирования: Максимов С.А., Карамнова Н.С., Шальнова С.А., Драпкина О.М. Эмпирические модели питания и их влияние на состояние здоровья в эпидемиологических исследованиях // *Вопр. питания*. 2020. Т. 89, № 1. С. 6–18. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10001

Статья поступила в редакцию 15.08.2019. **Принята в печать** 24.01.2020.

Funding. The study was carried out as part of the state assignment.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Maksimov S.A., Karamnova N.S., Shalnova S.A., Drapkina O.M. Empirical dietary patterns and their influence on health in epidemiological studies. *Voprosy pitaniia* [Problems of Nutrition]. 2020; 89 (1): 6–18. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10001 (in Russian)

Received 15.08.2019. **Accepted** 24.01.2020.

ления. Применение методов многомерной статистики для выделения моделей питания населения в рамках эмпирической оценки на сегодняшний день является одной из важнейших составляющих эпидемиологии питания в зарубежных странах. Эмпирическая оценка позволяет рассматривать рационы питания населения с фактологической точки зрения и существенно дополняет научные знания, полученные с помощью других эпидемиологических подходов. К настоящему времени накоплен значительный опыт как в разработке методических подходов идентификации моделей питания, так и в анализе их ассоциаций с различными показателями состояния здоровья.

Заключение. Анализ данных литературы свидетельствует о высокой актуальности рассмотренных эпидемиологических подходов и необходимости их апробирования в российских условиях, что, возможно, даст новые знания о закономерностях формирования рациона питания и его влияния на состояние здоровья россиян.

Ключевые слова: модели питания, эпидемиологические исследования, факторный анализ, метод главных компонент, кластерный анализ

The last two or three decades in the epidemiology of nutrition empirical approaches to assessing the diet of the population are increasingly being used. However, in Russian studies, these approaches are used extremely rarely, which may be due to insufficient knowledge of the essence, methodological aspects and the field of application of posterior dietary patterns.

In this regard, the aim of this review was to highlight the essence, methods and main results of using empirical approaches to assessing the diet of the population.

Results. This review discusses the main methodological features of multivariate analysis methods – factor analysis (principal component analysis) and cluster analysis. The main trends of dietary patterns characteristic of the epidemiology of nutrition, and various in different countries and regions are shown. The results of studies of the impact of dietary patterns on some indicators of health status (cardiovascular and oncological diseases, diseases of the musculoskeletal system, diabetes mellitus, metabolic syndrome and its components, mortality) are considered. A brief description of the few Russian studies that used the principal component method in identifying empirical dietary patterns of population is given. In general, this review indicates that the use of multidimensional statistics to highlight population dietary patterns as part of an empirical assessment is nowadays one of the most important components of nutrition epidemiology in different countries. An empirical assessment allows us to consider the diets of the population from a factual point of view and significantly supplements the scientific knowledge obtained using other epidemiological approaches. Currently, considerable experience in the development of methodological approaches to dietary patterns, as well as in the analysis of their associations with various indicators of health status has been accumulated.

Conclusion. All this testifies to the high relevance of the considered epidemiological approaches and the need for their testing in Russian conditions, which, perhaps, will give new knowledge about the dietary patterns formation and its impact on the health status of Russians.

Keywords: dietary patterns, epidemiological studies, factor analysis, principal component analysis, cluster analysis

За последние несколько десятилетий в эпидемиологии питания акцент исследований менялся с рациона питания на конкретные пищевые продукты и обратно. Длительное время в центре внимания традиционно находились макро- и микронутриенты преимущественно из-за того, что недоедание и дефицит пищевых веществ являлись преобладающими болезнями, вызванными рационом питания [1]. Однако социально-экономические и медико-организационные изменения в странах с высоким уровнем дохода и происходящие в большинстве стран с низким и средним уровнем дохода изменили структуру заболеваемости и нозологические причины смертности [2, 3]. На первый план вышли эндогенные

и квазиэндогенные причины, в первую очередь сердечно-сосудистые заболевания, новообразования, сахарный диабет. Пищевые детерминанты этих заболеваний отличаются от детерминант недоедания и дефицита пищевых веществ, и, следовательно, эпидемиологические исследования вышли за рамки подхода с акцентом на конкретные продукты и группы продуктов [1, 4].

Фокусировка на конкретном пищевом веществе или продукте не учитывает многообразия пищевых веществ в целостном рационе питания [5–7]. Кроме того, между пищевыми веществами очевидны многочисленные синергетические и/или антагонистические взаимодействия, что требует оценки качества рациона питания

в целом. Например, в прошлом высокие концентрации холестерина в яйцах привели к появлению рекомендаций по снижению их потребления в рамках снижения сердечно-сосудистого риска [8]. Однако яйца богаты аминокислотами, лецитином и некоторыми микроэлементами, в связи с чем суммарный эффект холестерина и данных пищевых веществ, вероятно, отличается от эффекта только холестерина. Фактически последние данные показывают, что потребление до 1 яйца в день не влияет на риск ишемической болезни сердца (ИБС), а риск инсульта даже снижает [9].

Наконец, при приеме пищи потребляются продукты, а не пищевые вещества, в связи с этим результаты исследований с применением оценки моделей питания в большей степени поддаются интерпретации в практике общественного здравоохранения [1, 10]. Результаты эпидемиологических исследований могут транслироваться в диетические рекомендации еще до того, как механизмы, лежащие в основе наблюдаемых ассоциаций, будут полностью изучены и поняты.

В настоящее время для оценки рационов питания используют два существенно различающихся подхода: теоретические (априорные) и эмпирические (апостериорные) модели питания. В рамках первого подхода для оценки рациона питания населения применяют заранее определенные модели здорового питания, разработанные на основе ранее полученных знаний и научных данных [11], например наиболее известные: Healthy Eating Index (HEI), Diet Quality Index (DQI), Healthy Diet Indicator (HDI), средиземноморская диета (Mediterranean Diet Score, MDS).

Эмпирическая оценка рационов питания населения осуществляется на основе фактических данных структуры потребления пищевых продуктов с помощью многомерных методов статистики [7, 12, 13]. Как правило, это факторный (метод главных компонент, англ. principal component analysis) или кластерный анализ (англ. cluster analysis) [6, 13–16]. Кроме того, в последнее время применяются другие статистические методы: регрессия пониженного ранга (англ. reduced rank regression) [13, 17], регрессии ЛАССО (англ. Least Absolute Shrinkage and Selection Operator, LASSO) [18] и ряд других [19]. Например, в метаанализе (2018 г.) исследований влияния моделей питания на риск переломов костей в 23 из 31 работы использовали факторный анализ, включая метод главных компонент, в 4 – кластерный анализ и еще в 4 – регрессию пониженного ранга [20].

Апостериорные методы оценки пищевого рациона стали широко рассматриваться в качестве нового направления в эпидемиологии питания с начала 2000-х гг. [21], хотя их применение в научной практике началось гораздо раньше. Так, обзор 2004 г. рассматривал уже 93 исследования, начиная с 1980 г., использовавших эмпирические модели питания, в том числе 65 исследований, применявших кластерный или факторный анализ для оценки ассоциаций между особенностями питания и заболеваниями или факторами риска [14]. К настоящему времени оценка эмпирических схем питания яв-

ляется важной составляющей в эпидемиологии питания наряду с анализом отдельных групп продуктов и априорной оценкой рационов.

В то же время российских исследований, применяющих эмпирические подходы к оценке рационов питания, крайне мало. Анализ российской научной литературы позволил найти 1 обзорную публикацию, где рассматриваются результаты применения эмпирических подходов при оценке влияния питания на риск метаболического синдрома [22], а также 6 оригинальных статей, выполненных в рамках анализа структуры питания различных групп населения, преимущественно Кемеровской области [23–28].

В связи этим **целью** настоящего обзора стало освещение сущности, методов и основных результатов использования эмпирических подходов оценки рациона питания населения.

Методы выделения эмпирических моделей питания

Исходными данными для эмпирической оценки рационов питания, как правило, являются полуквантитативные анкеты частоты потребления пищевых продуктов, например Food Frequency Questionnaire (FFQ). Так, обзорное исследование работ с применением методов многомерной статистики в эпидемиологии питания показало применение FFQ в 76% статей из 189 проанализированных публикаций [16].

Как показано выше, основными методами выделения эмпирических моделей питания являются факторный и кластерный анализы. Факторный анализ представляет собой совокупность методов, которые на основе объективно существующих корреляционных взаимосвязей признаков позволяют выявлять латентные (скрытые) обобщающие характеристики структуры изучаемых объектов и их свойств. В привязке к рационам питания, на основе частоты потребления пищевых продуктов факторный анализ на выходе выдает обобщающие переменные («факторы» или «компоненты»), характеризующие модель питания. Наиболее часто из группы методов факторного анализа используется метод главных компонент, основное отличие которого от непосредственно факторного анализа состоит в том, что рассматривается вся изменчивость исходных факторов, в то время как в факторном анализе рассматривается изменчивость только исходного фактора, общего для других исходных факторов. В большинстве случаев эти 2 метода приводят к схожим результатам.

В ходе проведения факторного анализа оценивается исходная пригодность данных и коррелированность переменных. Оценка пригодности, т.е. насколько качественно построенная модель описывает структуру исходных переменных, проводится с помощью критерия Кайзера–Мейера–Олкина. Результаты критерия варьируют в диапазоне от 0 (факторное решение неприемлемо) до 1 (идеальное описание структуры данных факторным решением), как правило, достаточным

является значение критерия от 0,5 до 1. Критерий сферичности Бартлетта позволяет оценить коррелированность исходных переменных: при недостаточной коррелированности (уровень статистической значимости критерия $>0,05$) применение факторного анализа нецелесообразно.

Результатом факторного анализа является факторное решение нагрузок исходных переменных частоты потребления пищевых продуктов на выделенные латентные факторы (модели питания). С целью упрощения полученной структуры нагрузки проводится ее вращение, чаще всего ортогональными методами вращения (Varimax или Quartimax). Далее принимается решение о том, сколько факторов выделять. Наиболее часто выделяют факторы с собственным значением объясняемой дисперсии >1 (критерий Кайзера) либо применяют графический критерий «каменистой осыпи» Кэттелла.

Принадлежность пищевых продуктов к фактору (модели питания) определяется по значению факторной нагрузки, как правило, $>0,2$, но в ряде исследований используют и более высокие значения – до 0,5. По набору пищевых продуктов условно называют выделенные модели питания, например «здоровая», «разумная», «сбалансированная», «традиционная», «западная», «нездоровая», «мясная», «фруктовая» и др.

По результатам факторного анализа каждого участника исследования можно охарактеризовать с точки зрения его приверженности фактору, т.е. дать индивидуальную количественную оценку отношения к выделенным моделям питания. Это является преимуществом факторного анализа перед кластерным, так как позволяет анализировать градиент приверженности моделям питания и использовать количественные значения индивидуальной предрасположенности в линейной регрессии [12, 29–31].

С факторным анализом схож регрессионный анализ пониженного ранга. Преимущество регрессионного анализа пониженного ранга заключается в возможности анализировать 2 разных типа переменных: предикторы и исходы [29]. Это позволяет не только оценить структуру моделей питания, но сразу, в ходе одного подхода исследовать ассоциативные и причинно-следственные зависимости с исходами (биомаркерами, заболеваниями и т.д.). При этом на выходе дается линейная комбинация групп продуктов, которые объясняют максимальные различия в переменных исхода. Регрессионный анализ пониженного ранга довольно «молодой» метод в эпидемиологии питания, начал применяться лишь в начале 2000-х гг., но, как отмечают исследователи, является одним из наиболее перспективных [13, 17].

Кластерный анализ предполагает вместо группировки исходных переменных по их корреляции в факторы кластеризацию участников исследования в соответствии с особенностями их пищевых предпочтений. Таким образом, цель данного метода состоит в том, чтобы распределить участников исследования по группам (кластерам), в которых потребление продуктов относительно однородно. В выделенных кластерах индивидуальная

вариабельность потребления продуктов питания внутри кластера низкая, в то время как вариабельность между кластерами выражена. Разные методы кластерного анализа позволяют с разных сторон оценить возможные кластеры по исходным частотам потребления пищевых продуктов. Как правило, на первом этапе проводят иерархическую кластеризацию для визуального определения оптимального количества кластеров, а далее применяют k -кластеризацию с заранее определенным количеством кластеров. Главное различие факторного и кластерного анализов заключается в том, что в факторном анализе приверженность участников исследования всем выделенным факторам можно охарактеризовать количественно, в то время как в кластерном анализе участники исследования распределяются по взаимоисключающим моделям питания.

Сравнению разных статистических подходов оценки рационов питания, в первую очередь факторного и кластерного анализов, посвящено достаточно много исследований. Так, сравнение метода главных компонент, кластерного анализа и регрессии пониженного ранга [29] позволило авторам охарактеризовать факторный анализ как наиболее формализованный и чаще используемый в исследованиях рационов питания; преимущество кластерного анализа в формировании взаимоисключающих кластеров; регрессию пониженного ранга – как мощный инструмент нахождения ассоциаций между моделями питания и исследуемыми исходами. В целом же сравнение разных статистических подходов не показывает явные преимущества того или иного метода в анализе моделей питания населения: как правило, исследователи сходятся на том, что выбор метода определяется дизайном конкретного исследования [12, 16, 29, 32–34].

Необходимо отметить, что особенностью кластерного и факторного анализа является определенная степень субъективности на ряде этапов проведения [4, 15]. В связи с этим их применение требует оценки устойчивости выделенных моделей питания, что зачастую проводится путем раздельного моделирования, например в гендерных или возрастных группах, группах без выбросов либо на случайных подвыборках [12, 35–39]. Если необходимо качественно сравнить полученные модели питания в разных подвыборках, то в факторном анализе применяется коэффициент конгруэнтности Такера [40].

Эмпирические модели питания

Как правило, при использовании многомерных методов выделения моделей питания преследуют 2 цели: определить структуру потребления пищевых продуктов населением и выявить ассоциации моделей питания с показателями состояния здоровья. Однако в обоих случаях исследователей в первую очередь интересует, насколько «здоровыми» являются выделяемые модели питания по входящим в их состав продуктам. В связи с этим необходимо отметить, что, хотя апостериорный

подход часто позволяет выявить «здоровые» и «нездоровые» модели питания, все-таки довольно часто выявленные модели трудно интерпретируются в плане качества питания для здоровья. Как таковые эти модели могут отражать лишь структуру питания населения, но не всегда могут обеспечить интерпретацию выделенных рационов питания по отношению к состоянию здоровья.

Данные литературы позволяют обобщить следующие модели питания:

- «растительная» и «фрукты и овощи» [41–45] – модели питания характеризуются преимущественным употреблением фруктов и овощей. Очень часто такие модели питания определяются в исследованиях африканских и азиатских стран. Так, систематический обзор эмпирических моделей питания в 8 индийских исследованиях [46] продемонстрировал наиболее частые «фруктово-овощные-злаковые» модели питания, и лишь в ряде случаев к этим моделям добавляется потребление молочных продуктов, мяса и яиц;
- модели питания, обозначаемые как «здоровые», «разумные», «сбалансированные» и «средиземноморские» [42, 47–52], включают преимущественно свежие овощи и фрукты, рыбу и морепродукты, цельнозерновые продукты, а также зачастую мясо птицы [53, 54] и низкожировые молочные продукты [31, 45, 54–56], вино [54, 55]. Иногда такие модели питания обозначаются как «растительные» или «растительные и рыбные» [7, 30, 36, 38, 52];
- модели питания, обозначаемые как «мясные» [30, 37, 41, 42, 45, 50, 57], выделяются на основании высокой частоты потребления красного мяса (свинины, говядины), как правило, жареного, либо в составе сложных блюд, либо переработанных продуктов (закусок, колбас). В данные модели нередко входят и другие продукты животного происхождения (мясо птицы, яйца) [7, 42, 52, 58], а также алкоголь [37, 49, 56]. К «мясным» близки «западные» и «удобные» [7, 31, 36, 38, 47, 51, 53, 54, 59–62] модели питания, отличающиеся высокой частотой потребления картофеля фри, фастфуда, газированных напитков. Нередко «мясные» и «западные» модели питания обозначаются как «нездоровые»;
- «сладкие» [36, 38, 54], «сладкие и жирные» [43, 44], «калорийные» [51, 55] модели питания отличаются преобладанием в рационе кондитерских изделий (сладостей, печенья, кексов, тортов, выпечки, пирогов), мороженого, а также молочных продуктов с высоким содержанием жира [7, 56]. Иногда встречается сочетание продуктов, входящих в модели питания «сладкие» и «закуски», т.е. сочетание высокой частоты потребления сладостей, выпечки, с одной стороны, и соленых закусок, с другой стороны [45, 58];
- во многих исследованиях выделяются специфические для страны или региона модели питания, обозначаемые чаще всего как «традиционные» [31, 33, 35–38, 47–49, 51, 56, 57, 60, 61]. Однако необходимо отметить, что набор продуктов, входящих в состав

данных моделей питания, очень сильно различается. Например, традиционно высокая для Нидерландов частота потребления красного мяса и картофеля наряду с низкой частотой потребления низкожировых молочных продуктов и фруктов, в других странах и исследованиях почти наверняка обозначалась бы как «мясная» или «западная» [55]. В азиатских исследованиях, напротив, «традиционными» зачастую обозначаются «растительные» или «фруктово-овощные» модели.

В обзоре С.А. Borges и соавт. [16] проанализировали смысловую основу названий выделяемых эмпирических моделей питания в 189 публикациях. «Традиционные» модели включали группы продуктов, более распространенных в рационах стран, где проводилось исследование. Модели, обозначенные как «здоровые» и «разумные», включали овощи, фрукты, цельнозерновые продукты, рыбу, нежирные молочные продукты, курицу, сою. «Средиземноморские» модели подразумевали потребление макарон, риса, рыбы, бобовых, растительных масел, обезжиренного молока, овощных салатов, фруктов, вина, а «западные» модели – безалкогольных напитков, пиццы, гамбургеров, мясных полуфабрикатов, сладких напитков, цельного молока, полуфабрикатов, рафинированного зерна, бекона и ветчины.

В ряде других обзорных исследований также рассматривались отдельные аспекты систематизации эмпирических моделей питания [16, 38, 63, 64]. С точки зрения потенциального воздействия на здоровье можно отметить, что выделяют две большие группы схожих в разных странах эмпирических моделей питания: «здоровые»/«растительные»/«разумные»/«сбалансированные», с одной стороны, и «мясные»/«западные», с другой стороны. «Традиционные» модели при этом характеризуют международные, межрегиональные, междрасовые различия питания. Так, S.E. Judd и соавт. [38] отметили, что, когда в исследование включаются гетерогенные группы населения с широким спектром расовых, этнических и социально-экономических групп, наблюдаются уникальные закономерности питания и, соответственно, специфические модели питания.

Интересны результаты сравнения эмпирических моделей питания в 4 европейских когортах (Финляндия, Нидерланды, Швеция, Италия) [39]. Используя единый подход применения факторного анализа, выделены от 3 до 5 устойчивых моделей питания, объяснявших 20–29% общей дисперсии в потреблении групп пищевых продуктов. При этом первые 2 модели питания, которые объясняли большую часть дисперсии, были схожи во всех странах: высокая частота потребления овощей и высокая частота потребления переработанного мяса (в частности, свинины) и картофеля. Авторы сделали вывод, что данные 2 модели характеризуют общеевропейскую кухню, в то время как другие модели питания определяют специфические особенности питания для каждой популяции. Схожие результаты получены при анализе 6 общеевропейских исследований эмпирических моделей питания [6]: за исключением одного ис-

следования, везде были выделены типовые «здоровые» и «западные» модели питания, а в 3 исследованиях показаны специфические для отдельных стран модели.

Японский систематический обзор 2019 г. посвящен анализу воспроизводимости для всего японского населения моделей питания, полученных в отдельных исследованиях [65]. Обзор, включивший 65 публикаций (90 исследований) и 285 различных моделей питания, позволил идентифицировать наиболее часто выявляемые модели («западная», «японская»/«традиционная», «здоровая»/«разумная») и заключить, что некоторые из основных рационов питания относительно воспроизводимы в разных популяциях внутри страны.

Использование эмпирических моделей питания, помимо идентификации имеющихся реальных рационов питания населения, позволяет решать широкий круг задач, включая изменения рационов со временем, межрасовые, региональные и другие различия. Например, интересные результаты показали исследования моделей питания в нескольких временных срезах в пределах одной популяции. Так, показаны изменения со временем моделей питания населения с увеличением преобладания «западной» или «мясной» модели питания в Бангладеш [59] и в Японии [30].

Ряд исследований посвящен сравнению региональных рационов питания [46, 61, 65]. Например, исследование EPIC в 9 европейских странах [43] показало региональный градиент приверженности населения выделенным моделям питания: в странах Южной Европы предпочтение отдают «растительной» модели, в странах Северной Европы – «сладкой и жирной» модели питания.

Значительное количество исследований, помимо выявления моделей питания, также оценивает половозрастные и социально-экономические их особенности. В целом можно отметить, что с мужским полом в большей степени ассоциируются «мясные» и «западные», а с женским – «растительные» и «здоровые» модели питания [44, 52]. Более высокое социальное положение (высокий уровень образования, высокий доход, престижные профессии) связано с приверженностью «здоровым» моделям питания в Нидерландах [35], Великобритании [7], Швейцарии [44], Канаде [54], Таиланде [31] и, напротив, в Бразилии [61] и Гватемале [60] – к «западной» модели питания.

Модели питания и здоровье

Изучение влияния эмпирических моделей питания на состояние здоровья активно началось после публикации M.L. Slattery и соавт. [66] в 1998 г. работы по анализу влияния определенных с помощью факторного анализа моделей питания на рак толстой кишки. В еще большей степени активизировалось применение эмпирических подходов после аналитического обзора F.B. Hu 2002 г. [21], который в качестве нового направления в эпидемиологии питания рассматривал апостериорное определение моделей питания и их влияние на сердечно-сосудистые заболевания.

В 2015 г. С.А. Borges и соавт. [16] показали, что из 189 рассмотренных ими публикаций, использовавших апостериорные модели питания, в 147 (78%) статьях оценивали ассоциации с различными показателями состояния здоровья и лишь в 22% провели только описательное/предварительное исследование моделей и/или связали его с социально-экономическими характеристиками населения. 94 из 147 статей посвящены анализу ассоциаций питания с хроническими неинфекционными заболеваниями и их факторами риска, в первую очередь с ожирением ($n=26$) и сердечно-сосудистыми ($n=25$), онкологическими заболеваниями ($n=27$), сахарным диабетом ($n=16$). К настоящему времени количество публикаций по данным тематикам, конечно же, выросло. Рассмотреть все исследования в рамках данного обзора не представляется возможным, поэтому будут представлены преимущественно обобщающие метаанализы либо наиболее доказательные и интересные результаты.

Сердечно-сосудистые заболевания

Первое проспективное изучение по факторному анализу ассоциаций моделей питания и риска развития ИБС было проведено еще в 2000 г. [53]. Показано, что увеличение приверженности «разумной» модели питания снижает риск ИБС в каждом последующем квинтиле приверженности: относительные риски составили 1,0–0,87–0,79–0,75–0,70. Прямо противоположно увеличивается риск ИБС при увеличении приверженности «западной» модели: 1,0–1,21–1,36–1,40–1,64.

Метаанализ 2016 г. показал, что в 7 из 12 проспективных исследований «разумная» модель питания ассоциировалась со снижением риска ИБС на 18–65%, в то время как «западная» модель прямо ассоциировалась в 3 из 11 исследованиях (увеличение риска ИБС на 37–64%) [67]. При этом данные 3 исследований представляли США, тогда как европейские и азиатские проспективные исследования не продемонстрировали негативного воздействия «западной» модели питания на ИБС. Углубленный анализ моделей питания, выделенных в этих исследованиях, показал различия компонентов в зависимости от региона проведения исследования, что, по мнению авторов, может иметь существенное значение в выявленных зависимостях.

Метаанализ 22 наблюдательных исследований 2015 г. [68] показал, что «рациональные»/«здоровые» модели питания в когортных исследованиях ассоциируются со снижением риска сердечно-сосудистых заболеваний [суммарный относительный риск (ОР) = 0,69 при 95% доверительном интервале (ДИ) 0,60–0,78] и ИБС (суммарный ОР=0,83 при 95% ДИ 0,75–0,92). Кроме того, данные модели питания в исследованиях «случай–контроль» также ассоциируются со снижением риска ИБС (суммарный ОР=0,71 при 95% ДИ 0,63–0,80). Связь «западной» модели питания с риском сердечно-сосудистых заболеваний, ИБС и инсультом не подтвердилась, хотя авторы отмечают, что в 5 из рассматриваемых исследованиях «случай–контроль» связь с ИБС была.

В связи с этим любопытны результаты изучения с помощью кластерного анализа ассоциаций вариантов «западной» модели питания с сердечно-сосудистым риском [69]: выделены варианты «пицца и бутерброды», «мясо и бутерброды», «бутерброды и хлебобулочные изделия». Показано, что приверженность первому из этих вариантов по сравнению с двумя другими ассоциируется с меньшим 10-летним риском развития атеросклеротического сердечно-сосудистого заболевания, т.е. «западная» модель питания представляет собой сложную структуру с неоднозначным возможным влиянием на сердечно-сосудистый риск.

Наконец, нельзя не упомянуть о применении факторного анализа в одном из крупнейших и известнейших за последнее время исследований кардиологического риска – INTERHEART [70]. По результатам исследования «разумная» модель питания (высокая частота потребления фруктов и овощей) ассоциировалась со снижением риска инфаркта миокарда во всех квартилях приверженности и с нисходящим трендом значений риска. По «западной» модели (жареная пища, соленые закуски, яйца, мясо) выявлена U-образная связь с низким риском инфаркта миокарда во 2-м квартиле и высоким риском в 3-м и 4-м квартилях.

По артериальной гипертензии метаанализов не проводилось, хотя ее ассоциации с эмпирическими моделями питания рассматривались во многих исследованиях. Снижение вероятности артериальной гипертензии при «разумных», «здоровых» или «сбалансированных» моделях питания регистрировалось в бразильском [51], индийском (Мумбаи) [45], польском [71], нидерландском [55], бангладешском [42] поперечных исследованиях. Последующее проспективное исследование в Бангладеш [72] показало, что увеличение на единицу стандартного отклонения приверженности «сбалансированной» модели питания ассоциируется с ежегодным замедлением роста систолического артериального давления на 0,06 мм рт.ст. и на 0,08 мм рт.ст. пульсового давления. Напротив, увеличение вероятности заболевания отмечалось при высокой приверженности «западным» моделям в Таиланде [73] и Бангладеш [72, 42].

Онкологические заболевания

Обзор J.A. Lindgren и соавт. исследований 2011–2012 гг. [63] по связи диеты с развитием рака молочной железы рассматривал 6 работ, включавших эмпирическую оценку моделей питания. Результаты анализа свидетельствуют о прямых ассоциациях рака молочной железы с приверженностью «нездоровым»/«западным» моделям и обратных – к «здоровым»/«разумным». «Традиционные» модели питания в целом не показали значимых ассоциаций, отдельные негативные эффекты приверженности им объяснялись конкретными компонентами диеты, например алкоголем.

В 2019 г. V. Garcia-Larsen и соавт. [64] опубликован систематический обзор и метаанализ 28 исследований связи колоректального рака и моделей питания, выделенных с помощью метода главных компонент.

«Западные»/«нездоровые» модели питания ассоциируются с повышенным риском рака прямой кишки [отношение шансов (ОШ) = 1,25 при 95% ДИ 1,11–1,40] и раком толстой кишки (ОШ=1,30 при 95% ДИ 1,11–1,52). «Разумные»/«здоровые» модели питания отрицательно ассоциируются с раком прямой кишки (ОШ=0,81 при 95% ДИ 0,73–0,91). Кроме того, анализ в стратификационных подгруппах показал, что выявленные закономерности наиболее характерны для популяций стран Северной и Южной Америки.

Сахарный диабет, метаболический синдром и его компоненты

Многочисленные исследования проведены по выявлению зависимости сахарного диабета от моделей питания с использованием апостериорных подходов. В целом в исследованиях выявляются схожие закономерности, обобщенные в метаанализе проспективных исследований 2017 г. [74]. «Мясные»/«западные»/«нездоровые» модели питания (красное и обработанное мясо, рафинированное зерно, молочные продукты с высоким содержанием жира, яйца, жареные продукты) прямо ассоциируются с сахарным диабетом 2 типа (ОР=1,44 при 95% ДИ 1,27–1,62). Модели питания, включавшие преимущественно овощи, бобовые, фрукты, птицу и рыбу, обратно ассоциируются с сахарным диабетом (ОР=0,84 при 95% ДИ 0,77–0,91). Регрессия пониженного ранга использовала связанные с диабетом биомаркеры для выявления закономерностей. Эти модели характеризовались высоким потреблением рафинированного зерна, подслащенных сахаром безалкогольных напитков и переработанного мяса, и все они в значительной степени были связаны с риском сахарного диабета.

Значительное количество исследований в разных странах рассматривали влияние приверженности моделям питания на компоненты метаболического синдрома (концентрация триглицеридов, общего холестерина и его фракций, глюкозы) [32, 37, 50, 55, 75]. Например, только по ожирению и абдоминальному ожирению показаны прямые ассоциации с приверженностью моделям, преимущественно включавшим высокую частоту потребления мяса, в Таиланде [75], Буркина-Фасо [62], Польше [71], Великобритании [7], у женщин Гватемалы [37]. Обратная ассоциация с «разумной» моделью выявлена в бразильском исследовании [51]. В 5 из 6 индийских исследований показано, что у лиц, приверженных моделям питания с высоким содержанием жиров и сахара (сладости, закуски и продукты животного происхождения), выше индекс массы тела [46]. В 1 исследовании модель питания, характеризующаяся потреблением фруктов, закусок и мяса, была связана со значительно меньшим индексом массы тела.

В обзоре 2019 г. P. Saeedi и соавт. [76] рассмотрено 27 исследований 2008–2018 гг., использовавших факторный анализ при оценке связи питания с компонентами метаболического синдрома у детей. Основные закономерности, показанные авторами, соответствуют таковым во взрослой популяции: снижение вероятности

ожирения при «здоровых» моделях питания, увеличение вероятности гиперхолестеринемии, гипертриглицеридемии, гипергликемии, инсулинорезистентности при «нездоровых». Кроме того, показаны неоднозначные ассоциации моделей «быстрого питания» и «перекусы» (сладости, белый хлеб/булочки, крекеры/печенье и выпечка, а также продукты с высоким содержанием жира и сахара, такие как картофель фри и пирожные) с ожирением.

Заболевания опорно-двигательной системы

В систематическом обзоре I. Bloom и соавт. 2018 г. рассмотрены 23 публикации по ассоциациям моделей питания и саркопении у лиц старшего возраста [77]. Помимо априорных исследований, обзор включил 4 поперечных и 3 продольных исследования с длительностью наблюдения от 3 до 16 лет, в которых применялись факторный анализ, метод главных компонент или кластерный анализ для выделения моделей питания. В целом обзор I. Bloom и соавт. свидетельствует об ассоциациях «здоровых» эмпирических моделей питания с отсутствием мышечной атрофии и риском снижения физической работоспособности, хотя авторы отмечают некоторую ограниченность и противоречивость приведенных доказательств. При этом «здоровые» модели питания, как правило, подразумевали высокую частоту потребления фруктов, овощей, жирной рыбы и цельного зерна. В обзоре 2019 г. A. Granic и соавт. дополнительно изучили еще 4 исследования с использованием эмпирической оценки питания и заключили, что их результаты неоднозначны [78]. Авторы отметили наиболее убедительные доказательства ассоциации между «западными» моделями питания и нарушениями мобильности и физической работоспособности пожилых.

Систематический обзор E. Denova-Gutiérrez и соавт. 2018 г. [20] объединил 31 исследование по влиянию питания на минеральную плотность костей и риск переломов, где применялись эмпирические методы оценки моделей питания. Метаанализ рассматриваемых исследований показал низкий риск переломов при приверженности «разумным»/«здоровым» моделям питания (высокая частота потребления овощей, фруктов, рыбы, нежирной домашней птицы, бобовых, орехов, цельного зерна), ОШ между наиболее и наименее приверженными составил 0,81 при 95% ДИ 0,69–0,95. Напротив, у мужчин при наибольшей приверженности к «западным»/«нездоровым» (высокая частота потребления красного и обработанного мяса, мяса птицы с кожей, растительного масла, безалкогольных напитков, гамбургеров, хот-догов, мороженого, пончиков, маргарина и сливочного масла) моделям питания риск переломов выше (ОШ=1,10 при 95% ДИ 1,02–1,19).

Смертность

Метаанализ 13 проспективных когортных исследований [79] показал обратную связь между «разумной»/«здоровой» моделью питания и риском смерти от всех причин (суммарный ОР составил 0,76 при

95% ДИ 0,68–0,86) и от сердечно-сосудистых заболеваний (суммарный ОР составил 0,81 при 95% ДИ 0,75–0,87). Связь между данными моделями питания и риском смерти от инсульта не выявлена, как не выявлены связи между «западными»/«нездоровыми» моделями питания и смертностью от всех причин, от сердечно-сосудистых заболеваний и от инсульта.

Последующие проспективные исследования частично подтвердили эти результаты. Так, в американском проспективном исследовании REGARDS [36] из 6 выделенных моделей питания лишь приверженность «южной» модели ассоциировалась с увеличением риска смерти от всех причин (ОР=1,57 при 95% ДИ 1,28–1,91). «Южная» модель включала традиционные для юго-восточной части США продукты: жареная пища, яйца и блюда из яиц, обработанное красное мясо и сладкие напитки.

Результаты крупного проспективного японского исследования [80] показали, что приверженность «разумной» модели питания (овощи, фрукты, соевые продукты, картофель, морские водоросли, грибы и рыба) связана со снижением риска смертности от всех причин (ОР=0,82 при 95% ДИ 0,77–0,86) и от сердечно-сосудистых заболеваний (ОР=0,72 при 95% ДИ 0,64–0,79). Однако любопытно, что «западная» модель питания (мясо, в том числе переработанное, хлеб и молочные продукты) также была обратно связана с риском смертности от всех причин, от новообразований и от сердечно-сосудистых заболеваний.

Российские исследования

Как уже отмечалось выше, российские исследования, применявшие эмпирические подходы оценки питания, в основном ограничены несколькими группами населения Кемеровской области. Анализ частоты потребления групп пищевых продуктов у школьников Кемеровской области показал существенные различия приверженности моделям питания в зависимости от численности населения мест проживания [25]. При этом с увеличением размера населенного пункта отмечалась положительная тенденция снижения приверженности высококалорийным моделям питания и увеличение частоты потребления продуктов с высокой пищевой плотностью. Исследование структуры питания школьников одного из городов Кемеровской области (Междуреченск) позволило выделить две модели, в целом характеризующиеся высокой частотой потребления высококалорийных пищевых продуктов на фоне снижения потребления особо ценных [27]. Выделение моделей питания школьников с помощью метода главных компонент также проводилось в Ханты-Мансийске [23], в результате чего выявлены возрастные различия приверженности наиболее благоприятной (из всех выделенных) модели питания, характеризующейся высокой частотой потребления фруктов, соков, макаронных изделий, газированных напитков, рыбы и морепродуктов, солений.

На выборке преподавателей общеобразовательных школ Кемерово проанализирована возможность применения метода главных компонент для оценки рациона питания населения и проведено сравнение результатов, полученных с помощью метода главных компонент и кластерного анализа [24]. В рамках многоцентрового эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ выделены модели питания населения Кемеровской области [26]. По 3 из 4 моделей питания выявлены ассоциации с возрастно-половой структурой и уровнем образования населения, по двум моделям – множественные ассоциации с маркерами сердечно-сосудистого риска (артериальным давлением, обхватом талии, уровнями холестерина, триглицеридов, глюкозы, наличием артериальной гипертензии, ожирения, гипертриглицеридемии). Применение метода главных компонент при анализе структуры питания коренного населения Горной Шории позволило выделить модели питания, свидетельствующие о смене пищевой парадигмы, т.е. ухода от традиционных принципов питания и переходу на использование в питании современных пищевых продуктов [28].

Необходимо отметить, что во всех российских исследованиях эмпирических моделей применение метода главных компонент методически несколько отличалось от зарубежных аналогов тем, что по индиви-

дуальным значениям приверженности выделенным моделям проводили группировку участников исследования во взаимоисключающие категории приверженности.

Заключение

Таким образом, применение методов многомерной статистики (факторный и кластерный анализы) для выделения моделей питания населения в рамках эмпирической оценки на сегодняшний день является одной из важнейших составляющих эпидемиологии питания в зарубежных странах. Эмпирическая оценка позволяет рассматривать рационы питания населения с фактологической точки зрения и существенно дополняет научные знания, полученные с помощью других эпидемиологических подходов. С начала 2000-х гг. накоплен значительный опыт как в разработке методических подходов идентификации моделей питания, так и анализа их ассоциаций с различными показателями состояния здоровья. Все это свидетельствует о высокой актуальности рассмотренных эпидемиологических подходов и необходимости их апробации в российских условиях, что, возможно, даст новые знания о закономерностях формирования рациона питания и его влияния на состояние здоровья россиян.

Сведения об авторах

ФГБУ «НМИЦ ПМ» Минздрава России (Москва, Российская Федерация):

Максимов Сергей Алексеевич (Sergey A. Maksimov) – доктор медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний

E-mail: m1979sa@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0545-2586>

Карамнова Наталья Станиславовна (Natalia S. Karamnova) – кандидат медицинских наук, руководитель лаборатории эпидемиологии питания отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний

E-mail: NKaramnova@gnicpm.ru

<https://orcid.org/0000-0002-8604-712X>

Шальнова Светлана Анатольевна (Svetlana A. Shalnova) – доктор медицинских наук, профессор, руководитель отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний

E-mail: sshalnova@gnicpm.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2087-6483>

Драпкина Оксана Михайловна (Oksana M. Drapkina) – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, директор

E-mail: ODrapkina@gnicpm.ru

<https://orcid.org/0000-0002-4453-8430>

Литература

1. Tapsell L.C., Neale E.P., Satija A., Hu F.B. Foods, nutrients, and dietary patterns: interconnections and implications for dietary guidelines // *Adv. Nutr.* 2016. Vol. 7, N 3. P. 445–454.
2. Roth G.A., Abate D., Abate K.H., Abay S.M., Abbafati C., Abbasi N. et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 // *Lancet.* 2018. Vol. 392, N 10159. P. 1736–1788.
3. Артамонова Г.В., Максимов С.А. Болезни системы кровообращения в современном обществе. Кемерово: ООО «Фирма ПОЛИГРАФ», 2017. 212 с.
4. Tapsell L.C., Neale E.P., Probst Y. Dietary patterns and cardiovascular disease: insights and challenges for considering food groups and nutrient sources // *Curr. Atheroscler. Rep.* 2019. Vol. 21, N 3. P. 9.
5. Jacobs D.R., Gross M.D., Tapsell L.C. Food synergy: an operational concept for understanding nutrition // *Am. J. Clin. Nutr.* 2009. Vol. 89, N 5. P. 1543S–1548S.

6. Jannasch F., Riordan F., Andersen L.F., Schulze M.B. Exploratory dietary patterns: a systematic review of methods applied in pan-European studies and of validation studies // *Br. J. Nutr.* 2018. Vol. 120, N 6. P. 601–611.
7. Roberts K., Cade J., Dawson J., Holdsworth M. Empirically derived dietary patterns in UK adults are associated with sociodemographic characteristics, lifestyle, and diet quality // *Nutrients.* 2018. Vol. 10, N 2. P. E177.
8. Krauss R.M., Eckel R.H., Howard B., Appel L.J., Daniels S.R., Deckelbaum R.J. et al. AHA Dietary Guidelines: revision 2000: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association // *Circulation.* 2000. Vol. 102, N 18. P. 2284–2299.
9. Alexander D.D., Miller P.E., Vargas A.J., Weed D.L., Cohen S.S. Meta-analysis of egg consumption and risk of coronary heart disease and stroke // *J. Am. Coll. Nutr.* 2016. Vol. 35, N 8. P. 704–716.
10. Cespedes E.M., Hu F.B. Dietary patterns: from nutritional epidemiologic analysis to national guidelines // *Am. J. Clin. Nutr.* 2015. Vol. 101, N 5. P. 899–900.
11. Waijers P.M., Feskens E.J., Ocké M.C. A critical review of predefined diet quality scores // *Br. J. Nutr.* 2007. Vol. 97, N 2. P. 219–231.
12. Thorpe M.G., Milte C.M., Crawford D., McNaughton S.A. A comparison of the dietary patterns derived by principal component analysis and cluster analysis in older Australians // *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2016. Vol. 13. P. 30.
13. Ocké M.C. Evaluation of methodologies for assessing the overall diet: dietary quality scores and dietary pattern analysis // *Proc. Nutr. Soc.* 2013. Vol. 72, N 2. P. 191–199.
14. Newby P.K., Tucker K.L. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: a review // *Nutr. Rev.* 2004. Vol. 62, N 5. P. 177–203.
15. Schulze M.B., Martínez-González M.A., Fung T.T., Lichtensstein A.H., Forouhi N.G. Food based dietary patterns and chronic disease prevention // *BMJ.* 2018. Vol. 361. P. k2396.
16. Borges C.A., Rinaldi A.E., Conde W.L., Mainardi G.M., Behar D., Slater B. Dietary patterns: a literature review of the methodological characteristics of the main step of the multivariate analyzes // *Rev. Bras. Epidemiol.* 2015. Vol. 18, N 4. P. 837–857.
17. Weikert C., Schulze M.B. Evaluating dietary patterns: the role of reduced rank regression // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2016. Vol. 19, N 5. P. 341–346.
18. Zhang F., Taper T.M., Gou J. Application of a new dietary pattern analysis method in nutritional epidemiology // *BMC Med. Res. Methodol.* 2018. Vol. 18, N 1. P. 119.
19. Joo J., Williamson S.A., Vazquez A.I., Fernandez J.R., Bray M.S. Advanced dietary patterns analysis using sparse latent factor models in young adults // *J. Nutr.* 2018. Vol. 148, N 12. P. 1984–1992.
20. Denova-Gutiérrez E., Méndez-Sánchez L., Muñoz-Aguirre P., Tucker K.L., Clark P. Dietary patterns, bone mineral density, and risk of fractures: a systematic review and meta-analysis // *Nutrients.* 2018. Vol. 10, N 12. P. E1922.
21. Hu F.B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology // *Curr. Opin. Lipidol.* 2002. Vol. 13, N 1. P. 3–9.
22. Кунцевич А.К. Риск метаболического синдрома и питание населения // *Ожирение и метаболизм.* 2015. Т. 12, № 1. С. 3–10.
23. Максимов С.А., Куракин М.С., Евселева Е.В., Максимова Е.В. Факторный анализ при определении стереотипов пищевого поведения школьников // *Ползуновский вестник.* 2012. № 2/2. С. 55–59.
24. Максимов С.А., Иванова О.А., Зинчук С.Ф. Применение факторного анализа при определении стереотипов пищевого поведения населения // *Гигиена и санитария.* 2013. № 2. С. 45–47.
25. Максимов С.А., Куракин М.С., Максимова Е.В. Особенности формирования стереотипов пищевого поведения школьников в зависимости от уровня урбанизации // *Российский педиатрический журнал.* 2012. № 6. С. 52–55.
26. Максимов С.А., Табакаев М.В., Данильченко Я.В., Мулерова Т.А., Индукаева Е.В., Артамонова Г.В. Стереотипы пищевого поведения и состояние сердечно-сосудистой системы населения // *Гигиена и санитария.* 2017. № 6. С. 585–589.
27. Тапешкина Н.В., Перевалов А.Я., Попкова Л.В. Формирование стереотипов пищевого поведения у детей в зависимости от возраста // *Сибирский научный медицинский журнал.* 2018. Т. 38, № 4. С. 121–126.
28. Цыганкова Д.П., Мулерова Т.А., Огарков М.Ю., Саарела Е.Ю., Барбараш О.Л. Основные принципы питания и пищевое поведение у современных жителей Горной Шории // *Профилактическая медицина.* 2016. Т. 19, № 4. С. 47–51.
29. Cunha D.B., Almeida R.M., Pereira R.A. A comparison of three statistical methods applied in the identification of eating patterns // *Cad. Saude. Publica.* 2010. Vol. 26, N 11. P. 2138–2148.
30. Murakami K., Livingstone M.B.E., Sasaki S. Thirteen-year trends in dietary patterns among Japanese adults in the National Health and Nutrition Survey 2003–2015: continuous westernization of the Japanese diet // *Nutrients.* 2018. Vol. 10, N 8. P. E994.
31. Papier K., Jordan S., D'Este C., Banwell C., Yieprugsawan V., Seubsman S.A. et al. Social demography of transitional dietary patterns in Thailand: prospective evidence from the Thai Cohort Study // *Nutrients.* 2017. Vol. 9, N 11. P. E1173.
32. Newby P.K., Muller D., Tucker K.L. Associations of empirically derived eating patterns with plasma lipid biomarkers: a comparison of factor and cluster analysis methods // *Am. J. Clin. Nutr.* 2004. Vol. 80, N 3. P. 759–767.
33. Hearty A.P., Gibney M.J. Comparison of cluster and principal component analysis techniques to derive dietary patterns in Irish adults // *Br. J. Nutr.* 2009. Vol. 101, N 4. P. 598–608.
34. Stricker M.D., Onland-Moret N.C., Boer J.M., van der Schouw Y.T., Verschuren W.M., May A.M., et al. Dietary patterns derived from principal component- and k-means cluster analysis: long-term association with coronary heart disease and stroke // *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2013. Vol. 23, N 3. P. 250–256.
35. Dekker L.H., Nicolaou M., van Dam R.M. et al. Socio-economic status and ethnicity are independently associated with dietary patterns: the HELIUS-Dietary Patterns study // *Food Nutr. Res.* 2015. Vol. 59. P. 26317.
36. Shikany J.M., Safford M.M., Bryan J. et al. Dietary patterns and Mediterranean diet score and hazard of recurrent coronary heart disease events and all-cause mortality in the REGARDS Study // *J. Am. Heart Assoc.* 2018. Vol. 7, N 14. P. e008078.
37. Ford N.D., Jaacks L.M., Martorell R. et al. Dietary patterns and cardio-metabolic risk in a population of Guatemalan young adults // *BMC Nutr.* 2017. Vol. 3. P. 68.
38. Judd S.E., Letter A.J., Shikany J.M. et al. Dietary patterns derived using exploratory and confirmatory factor analysis are stable and generalizable across race, region, and gender subgroups in the REGARDS Study // *Front. Nutr.* 2015. Vol. 1. P. 29.
39. Balder H.F., Virtanen M., Brants H.A. et al. Common and country-specific dietary patterns in four European cohort studies // *J. Nutr.* 2003. Vol. 133, N 12. P. 4246–4251.
40. Bedeian A.G., Armenakis A.A., Randolph W.A. The significance of congruence coefficients: a comment and statistical test // *J. Management.* 1988. Vol. 14, N 4. P. 559–566.
41. Boateng D., Galbete C., Nicolaou M. et al. Dietary patterns are associated with predicted 10-year risk of cardiovascular disease among Ghanaian populations: the Research on Obesity and Diabetes in African Migrants (RODAM) Study // *J. Nutr.* 2019. Vol. 149, N 5. P. 755–769.
42. Chen Y., Factor-Litvak P., Howe G.R. et al. Nutritional influence on risk of high blood pressure in Bangladesh: a population-based cross-sectional study // *Am. J. Clin. Nutr.* 2006. Vol. 84, N 5. P. 1224–1232.
43. Bamia C., Orfanos P., Ferrari P. et al. Dietary patterns among older Europeans: the EPIC-Elderly study // *Br. J. Nutr.* 2005. Vol. 94, N 1. P. 100–113.
44. Marques-Vidal P., Waeber G., Vollenweider P., Guessous I. Socio-demographic and lifestyle determinants of dietary patterns in French-speaking Switzerland, 2009–2012 // *BMC Public Health.* 2018. Vol. 18, N 1. P. 131.

45. Daniel C.R., Prabhakaran D., Kapur K. et al. A cross-sectional investigation of regional patterns of diet and cardio-metabolic risk in India // *Nutr. J.* 2011. Vol. 10. P. 12.
46. Green R., Milner J., Joy E.J. et al. Dietary patterns in India: a systematic review // *Br. J. Nutr.* 2016. Vol. 116, N 1. P. 142–148.
47. Soleimani D., Ranjbar G., Rezvani R. et al. Dietary patterns in relation to hepatic fibrosis among patients with nonalcoholic fatty liver disease // *Diabetes Metab. Syndr. Obes.* 2019. Vol. 12. P. 315–324.
48. de Castro M.B., Vilela A.A.F., de Oliveira A.S. et al. Sociodemographic characteristics determine dietary pattern adherence during pregnancy // *Public Health Nutr.* 2016. Vol. 19, N 7. P. 1245–1251.
49. Betancourt-Núñez A., Márquez-Sandoval F., González-Zapata L.I. et al. Unhealthy dietary patterns among healthcare professionals and students in Mexico // *BMC Public Health.* 2018. Vol. 18, N 1. P. 1246.
50. Denova-Gutiérrez E., Castañón S., Talavera J.O. et al. Dietary patterns are associated with metabolic syndrome in an urban Mexican population // *J. Nutr.* 2010. Vol. 140, N 10. P. 1855–1863.
51. Silveira B.K.S., de Novaes J.F., Reis N.A. et al. “Traditional” and “Healthy” dietary patterns are associated with low cardiometabolic risk in Brazilian subjects // *Cardiol. Res. Pract.* 2018. Vol. 2018. P. 4585412.
52. Nettleton J.A., Polak J.F., Tracy R. et al. Dietary patterns and incident cardiovascular disease in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis // *Am. J. Clin. Nutr.* 2009. Vol. 90, N 3. P. 647–654.
53. Hu F.B., Rimm E.B., Stampfer M.J. et al. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men // *Am. J. Clin. Nutr.* 2000. Vol. 72, N 4. P. 912–921.
54. Trudeau K., Rousseau M.C., Csizmadia I., Parent M.E. Dietary patterns among French-speaking men residing in Montreal, Canada // *Prev. Med. Rep.* 2018. Vol. 13. P. 205–213.
55. van Dam R.M., Grievink L., Ocké M.C., Feskens E.J. Patterns of food consumption and risk factors for cardiovascular disease in the general Dutch population // *Am. J. Clin. Nutr.* 2003. Vol. 77, N 5. P. 1156–1163.
56. Pryer J.A., Nichols R., Elliott P. et al. Dietary patterns among a national random sample of British adults // *J. Epidemiol. Community Health.* 2001. Vol. 55, N 1. P. 29–37.
57. He F., Wang L.L., Yu X.L. Dietary patterns associated hyperuricemia among Chinese aged 45 to 59 years: An observational study // *Medicine (Baltimore)*. 2017. Vol. 96, N 50. P. e9248.
58. Satija A., Hu F.B., Bowen L. et al. Dietary patterns in India and their association with obesity and central obesity // *Public Health Nutr.* 2015. Vol. 18, N 16. P. 3031–3041.
59. Waid J.L., Sinharoy S.S., Ali M. et al. Dietary patterns and determinants of changing diets in Bangladesh from 1985 to 2010 // *Curr. Dev. Nutr.* 2018. Vol. 3, N 4. P. nzy091.
60. Mayén A.L., Stringhini S., Ford N.D. et al. Socioeconomic predictors of dietary patterns among Guatemalan adults // *Int. J. Public Health.* 2016. Vol. 61, N 9. P. 1069–1077.
61. Borges C.A., Slater B., Santaliestra-Pasías A.M. Dietary patterns in European and Brazilian adolescents: comparisons and associations with socioeconomic factors // *Nutrients.* 2018. Vol. 10, N 1. P. E57.
62. Becquey E., Savy M., Danel P. et al. Dietary patterns of adults living in Ouagadougou and their association with overweight // *Nutr. J.* 2010. Vol. 9. P. 13.
63. Lindgren J.A., Vernarelli J.A., Savage-Williams J., Hartman T.J. Is usual dietary pattern related to the risk of developing breast cancer? // *Curr. Nutr. Rep.* 2013. Vol. 2, N 2. P. 90–96.
64. Garcia-Larsen V., Morton V., Norat T. et al. Dietary patterns derived from principal component analysis (PCA) and risk of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Clin. Nutr.* 2019. Vol. 73, N 3. P. 366–386.
65. Murakami K., Shinozaki N., Fujiwara A. et al. A systematic review of principal component analysis-derived dietary patterns in Japanese adults: are major dietary patterns reproducible within a country? // *Adv. Nutr.* 2019. Vol. 10, N 2. P. 237–249.
66. Slattery M.L., Boucher K.M., Caan B.J. et al. Eating patterns and risk of colon cancer // *Am. J. Epidemiol.* 1998. Vol. 148, N 1. P. 4–16.
67. Steffen L.M., Hootman K.C. A posteriori data-derived dietary patterns and incident coronary heart disease: Making sense of inconsistent findings // *Curr. Nutr. Rep.* 2016. Vol. 5, N 3. P. 168–179.
68. Rodríguez-Monforte M., Flores-Mateo G., Sánchez E. Dietary patterns and CVD: a systematic review and meta-analysis of observational studies // *Br. J. Nutr.* 2015. Vol. 114, N 9. P. 1341–1359.
69. Kuczmarski F.M., Bodt B.A., Shupe S.E. et al. Dietary patterns associated with lower 10-year atherosclerotic cardiovascular disease risk among urban African-American and white adults consuming Western diets // *Nutrients.* 2018. Vol. 10, N 2. P. E158.
70. Iqbal R., Anand S., Ounpuu S. et al. Dietary patterns and the risk of acute myocardial infarction in 52 countries: results of the INTERHEART study // *Circulation.* 2008. Vol. 118, N 19. P. 1929–1937.
71. Czekajło A., Różańska D., Zatońska K. et al. Association between dietary patterns and metabolic syndrome in the selected population of Polish adults—results of the PURE Poland Study // *Eur. J. Public Health.* 2019. Vol. 29, N 2. P. 335–340.
72. Jiang J., Liu M., Parvez F. et al. Association of major dietary patterns and blood pressure longitudinal change in Bangladesh // *J. Hypertens.* 2015. Vol. 33, N 6. P. 1193–1200.
73. Shi Z., Papier K., Yiengprugsawan V. et al. Dietary patterns associated with hypertension risk among adults in Thailand: 8-year findings from the Thai Cohort Study // *Public Health Nutr.* 2019. Vol. 22, N 2. P. 307–313.
74. Jannasch F., Kröger J., Schulze M.B. Dietary patterns and type 2 diabetes: a systematic literature review and meta-analysis of prospective studies // *J. Nutr.* 2017. Vol. 147, N 6. P. 1174–1182.
75. Chupanit P., Muktabhant B., Schelp F.P. Dietary patterns and their association with the components of metabolic syndrome: a cross-sectional study of adults from northeast Thailand // *Version 2. F1000Res.* 2018. Vol. 7. P. 905.
76. Saeedi P., Shavandi A., Skidmore P.M.L. What do we know about diet and markers of cardiovascular health in children: a review // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2019. Vol. 16, N 4. P. E548.
77. Bloom I., Shand C., Cooper C. et al. Diet quality and sarcopenia in older adults: A systematic review // *Nutrients.* 2018. Vol. 10. P. 308.
78. Granic A., Sayer A.A., Robinson S.M. Dietary patterns, skeletal muscle health, and sarcopenia in older adults // *Nutrients.* 2019. Vol. 11, N 4. P. E745.
79. Li F., Hou L.N., Chen W. et al. Associations of dietary patterns with the risk of all-cause, CVD and stroke mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies // *Br. J. Nutr.* 2015. Vol. 113, N 1. P. 16–24.
80. Nanri A., Mizoue T., Shimazu T. et al. Dietary patterns and all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality in Japanese men and women: the Japan public health center-based prospective study // *PLoS One.* 2017. Vol. 12, N 4. P. e0174848.

References

1. Tapsell L.C., Neale E.P., Satija A., Hu F.B. Foods, nutrients, and dietary patterns: interconnections and implications for dietary guidelines. *Adv Nutr.* 2016; 7 (3): 445–54.
2. Roth G.A., Abate D., Abate K.H., Abay S.M., Abbafati C., Abbasi N., et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet.* 2018; 392 (10159): 1736–88.
3. Artamonova G.V., Maksimov S.A. Circulatory system diseases in modern society. Kemerovo: Firma POLIGRAF; 2017: 212 p. (in Russian)

4. Tapsell L.C., Neale E.P., Probst Y. Dietary patterns and cardiovascular disease: insights and challenges for considering food groups and nutrient sources. *Curr Atheroscler Rep*. 2019; 21 (3): 9.
5. Jacobs D.R., Gross M.D., Tapsell L.C. Food synergy: an operational concept for understanding nutrition. *Am J Clin Nutr*. 2009; 89 (5): 1543S–8S.
6. Jannasch F., Riordan F., Andersen L.F., Schulze M.B. Exploratory dietary patterns: a systematic review of methods applied in pan-European studies and of validation studies. *Br J Nutr*. 2018; 120 (6): 601–11.
7. Roberts K., Cade J., Dawson J., Holdsworth M. Empirically derived dietary patterns in UK adults are associated with sociodemographic characteristics, lifestyle, and diet quality. *Nutrients*. 2018; 10 (2): E177.
8. Krauss R.M., Eckel R.H., Howard B., Appel L.J., Daniels S.R., Deckelbaum R.J., et al. AHA Dietary Guidelines: revision 2000: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation*. 2000; 102 (18): 2284–99.
9. Alexander D.D., Miller P.E., Vargas A.J., Weed D.L., Cohen S.S. Meta-analysis of egg consumption and risk of coronary heart disease and stroke. *J Am Coll Nutr*. 2016; 35 (8): 704–16.
10. Cespedes E.M., Hu F.B. Dietary patterns: from nutritional epidemiologic analysis to national guidelines. *Am J Clin Nutr*. 2015; 101 (5): 899–900.
11. Wajers P.M., Feskens E.J., Ocké M.C. A critical review of pre-defined diet quality scores. *Br J Nutr*. 2007; 97 (2): 219–31.
12. Thorpe M.G., Milte C.M., Crawford D., McNaughton S.A. A comparison of the dietary patterns derived by principal component analysis and cluster analysis in older Australians. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016; 13: 30.
13. Ocké M.C. Evaluation of methodologies for assessing the overall diet: dietary quality scores and dietary pattern analysis. *Proc Nutr Soc*. 2013; 72 (2): 191–9.
14. Newby P.K., Tucker K.L. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: a review. *Nutr Rev*. 2004; 62 (5): 177–203.
15. Schulze M.B., Martínez-González M.A., Fung T.T., Lichtenstein A.H., Forouhi N.G. Food based dietary patterns and chronic disease prevention. *BMJ*. 2018; 361: k2396.
16. Borges C.A., Rinaldi A.E., Conde W.L., Mainardi G.M., Behar D., Slater B. Dietary patterns: a literature review of the methodological characteristics of the main step of the multivariate analyzes. *Rev Bras Epidemiol*. 2015; 18 (4): 837–57.
17. Weikert C., Schulze M.B. Evaluating dietary patterns: the role of reduced rank regression. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016; 19 (5): 341–6.
18. Zhang F., Tapera T.M., Gou J. Application of a new dietary pattern analysis method in nutritional epidemiology. *BMC Med Res Methodol*. 2018; 18 (1): 119.
19. Joo J., Williamson S.A., Vazquez A.I., Fernandez J.R., Bray M.S. Advanced dietary patterns analysis using sparse latent factor models in young adults. *J Nutr*. 2018; 148 (12): 1984–92.
20. Denova-Gutiérrez E., Méndez-Sánchez L., Muñoz-Aguirre P., Tucker K.L., Clark P. Dietary patterns, bone mineral density, and risk of fractures: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2018; 10 (12): E1922.
21. Hu F.B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol*. 2002; 13 (1): 3–9.
22. Kuntsevich A.K. The risk of metabolic syndrome and nutrition. *Ozhirenie i metabolism [Obesity and Metabolism]*. 2015; 12 (1): 3–10. (in Russian)
23. Maksimov S.A., Kurakin M.S., Evsel'eva E.V., Maksimova E.V. Factor analysis in the presence of stereotypes of eating behavior of schoolchildren. *Polzunovskij vestnik [Polzunovsky Bulletin]*. 2012; (2/2): 55–9. (in Russian)
24. Maksimov S.A., Ivanova O.A., Zinchuk S.F. The use of factor analysis in determining the dietary patterns in the population. *Gigiena i sanitaria [Hygiene and Sanitation]*. 2013; (2): 45–7. (in Russian)
25. Maksimov S.A., Kurakin M.S., Maksimova E.V. Stereotypes of food behaviour of pupils depending on an urban saturation of a place of residing: application factor analysis. *Rossiiskii pedi-atricheskii zhurnal [Russian Pediatric Journal]*. 2012; (6): 52–5. (in Russian)
26. Maksimov S.A., Tabakaev M.V., Danilchenko Y.V., Mulerova T.A., Indukaeva E.V., Artamonova G.V. Dietary patterns and cardiovascular health of the population (ESSE-RF) study in the Kemerovo region. *Gigiena i sanitaria [Hygiene and sanitation]*. 2017; (6): 585–9. (in Russian)
27. Tapeschkina N.V., Perevalov A.Y., Popkova L.V. Formation of food behavior stereotypes in children depending on age. *Sibirskiy nauchnyy medicinskiy zhurnal [Siberian Branch of Medical Sciences]*. 2018; 38 (4): 121–6. (in Russian)
28. Tsygankova D.P., Mulerova T.A., Ogarkov M.Yu., Saarela E.Yu., Barbarash O.L. Basic nutrition principles and eating behavior in modern inhabitants of Gornaya Shoria. *Profilakticheskaya meditsina [Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health]*. 2016; 19 (4): 47–51. (in Russian)
29. Cunha D.B., Almeida R.M., Pereira R.A. A comparison of three statistical methods applied in the identification of eating patterns. *Cad Saude Publica*. 2010; 26, (11): 2138–48.
30. Murakami K., Livingstone M.B.E., Sasaki S. Thirteen-year trends in dietary patterns among Japanese adults in the National Health and Nutrition Survey 2003–2015: continuous westernization of the Japanese diet. *Nutrients*. 2018; 10 (8): E994.
31. Papier K., Jordan S., D'Este C., Banwell C., Yiengprugsawan V., Seubsman S.A., et al. Social demography of transitional dietary patterns in Thailand: prospective evidence from the Thai Cohort Study. *Nutrients*. 2017; 9 (11): E1173.
32. Newby P.K., Muller D., Tucker K.L. Associations of empirically derived eating patterns with plasma lipid biomarkers: a comparison of factor and cluster analysis methods. *Am J Clin Nutr*. 2004; 80 (3): 759–67.
33. Hearty A.P., Gibney M.J. Comparison of cluster and principal component analysis techniques to derive dietary patterns in Irish adults. *Br J Nutr*. 2009; 101 (4): 598–608.
34. Stricker M.D., Onland-Moret N.C., Boer J.M., van der Schouw Y.T., Verschuren W.M., May A.M., et al. Dietary patterns derived from principal component- and k-means cluster analysis: long-term association with coronary heart disease and stroke. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013; 23 (3): 250–6.
35. Dekker L.H., Nicolaou M., van Dam R.M., et al. Socio-economic status and ethnicity are independently associated with dietary patterns: the HELIUS-Dietary Patterns study. *Food Nutr Res*. 2015; 59: 26317.
36. Shikany J.M., Safford M.M., Bryan J., et al. Dietary patterns and Mediterranean diet score and hazard of recurrent coronary heart disease events and all-cause mortality in the REGARDS Study. *J Am Heart Assoc*. 2018; 7 (14): e008078.
37. Ford N.D., Jaacks L.M., Martorell R., et al. Dietary patterns and cardio-metabolic risk in a population of Guatemalan young adults. *BMC Nutr*. 2017; 3: 68.
38. Judd S.E., Letter A.J., Shikany J.M., et al. Dietary patterns derived using exploratory and confirmatory factor analysis are stable and generalizable across race, region, and gender subgroups in the REGARDS Study. *Front Nutr*. 2015; 1: 29.
39. Balder H.F., Virtanen M., Brants H.A., et al. Common and country-specific dietary patterns in four European cohort studies. *J Nutr*. 2003; 133 (12): 4246–51.
40. Bedeian A.G., Armenakis A.A., Randolph W.A. The significance of congruence coefficients: a comment and statistical test. *J Management*. 1988; 14 (4): 559–66.
41. Boateng D., Galbete C., Nicolaou M., et al. Dietary patterns are associated with predicted 10-year risk of cardiovascular disease among Ghanaian populations: the Research on Obesity and Diabetes in African Migrants (RODAM) Study. *J Nutr*. 2019; 149 (5): 755–69.
42. Chen Y., Factor-Litvak P., Howe G.R., et al. Nutritional influence on risk of high blood pressure in Bangladesh: a population-based cross-sectional study. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84 (5): 1224–32.
43. Bamia C., Orfanos P., Ferrari P., et al. Dietary patterns among older Europeans: the EPIC-Elderly study. *Br J Nutr*. 2005; 94 (1): 100–13.

44. Marques-Vidal P., Waeber G., Vollenweider P., Guessous I. Socio-demographic and lifestyle determinants of dietary patterns in French-speaking Switzerland, 2009–2012. *BMC Public Health*. 2018; 18 (1): 131.
45. Daniel C.R., Prabhakaran D., Kapur K., et al. A cross-sectional investigation of regional patterns of diet and cardio-metabolic risk in India. *Nutr J*. 2011; 10: 12.
46. Green R., Milner J., Joy E.J., et al. Dietary patterns in India: a systematic review. *Br J Nutr*. 2016; 116 (1): 142–8.
47. Soleimani D., Ranjbar G., Rezvani R., et al. Dietary patterns in relation to hepatic fibrosis among patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2019; 12: 315–24.
48. de Castro M.B., Vilela A.A.F., de Oliveira A.S., et al. Sociodemographic characteristics determine dietary pattern adherence during pregnancy. *Public Health Nutr*. 2016; 19 (7): 1245–51.
49. Betancourt-Nuñez A., Márquez-Sandoval F., González-Zapata L.I., et al. Unhealthy dietary patterns among healthcare professionals and students in Mexico. *BMC Public Health*. 2018; 18 (1): 1246.
50. Denova-Gutiérrez E., Castañón S., Talavera J.O., et al. Dietary patterns are associated with metabolic syndrome in an urban Mexican population. *J Nutr*. 2010; 140 (10): 1855–63.
51. Silveira B.K.S., de Novaes J.F., Reis N.A., et al. «Traditional» and «Healthy» dietary patterns are associated with low cardio-metabolic risk in Brazilian subjects. *Cardiol Res Pract*. 2018; 2018: 4585412.
52. Nettleton J.A., Polak J.F., Tracy R., et al. Dietary patterns and incident cardiovascular disease in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Clin Nutr*. 2009; 90 (3): 647–54.
53. Hu F.B., Rimm E.B., Stampfer M.J., et al. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr*. 2000; 72 (4): 912–21.
54. Trudeau K., Rousseau M.C., Csizmadia I., Parent M.E. Dietary patterns among French-speaking men residing in Montreal, Canada. *Prev Med Rep*. 2018; 13: 205–13.
55. van Dam R.M., Grievink L., Ocké M.C., Feskens E.J. Patterns of food consumption and risk factors for cardiovascular disease in the general Dutch population. *Am J Clin Nutr*. 2003; 77 (5): 1156–63.
56. Pryer J.A., Nichols R., Elliott P., et al. Dietary patterns among a national random sample of British adults. *J Epidemiol Community Health*. 2001; 55 (1): 29–37.
57. He F., Wang L.L., Yu X.L. Dietary patterns associated hyperuricemia among Chinese aged 45 to 59 years: An observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2017; 96 (50): e9248.
58. Satija A., Hu F.B., Bowen L., et al. Dietary patterns in India and their association with obesity and central obesity. *Public Health Nutr*. 2015; 18 (16): 3031–41.
59. Waid J.L., Sinharoy S.S., Ali M., et al. Dietary patterns and determinants of changing diets in Bangladesh from 1985 to 2010. *Curr Dev Nutr*. 2018; 3 (4): nzy091.
60. Mayén A.L., Stringhini S., Ford N.D., et al. Socioeconomic predictors of dietary patterns among Guatemalan adults. *Int J Public Health*. 2016; 61 (9): 1069–77.
61. Borges C.A., Slater B., Santaliestra-Pasías A.M. Dietary patterns in European and Brazilian adolescents: comparisons and associations with socioeconomic factors. *Nutrients*. 2018; 10 (1): E57.
62. Becquey E., Savy M., Danel P., et al. Dietary patterns of adults living in Ouagadougou and their association with overweight. *Nutr J*. 2010; 9: 13.
63. Lindgren J.A., Vernarelli J.A., Savage-Williams J., Hartman T.J. Is usual dietary pattern related to the risk of developing breast cancer? *Curr Nutr Rep*. 2013; 2 (2): 90–6.
64. Garcia-Larsen V., Morton V., Norat T., et al. Dietary patterns derived from principal component analysis (PCA) and risk of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr*. 2019; 73 (3): 366–86.
65. Murakami K., Shinozaki N., Fujiwara A., et al. A systematic review of principal component analysis-derived dietary patterns in Japanese adults: are major dietary patterns reproducible within a country? *Adv Nutr*. 2019; 10 (2): 237–49.
66. Slattery M.L., Boucher K.M., Caan B.J., et al. Eating patterns and risk of colon cancer. *Am J Epidemiol*. 1998; 148 (1): 4–16.
67. Steffen L.M., Hootman K.C. A posteriori data-derived dietary patterns and incident coronary heart disease: Making sense of inconsistent findings. *Curr Nutr Rep*. 2016; 5 (3): 168–79.
68. Rodríguez-Monforte M., Flores-Mateo G., Sánchez E. Dietary patterns and CVD: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Br J Nutr*. 2015; 114 (9): 1341–59.
69. Kuczmarski F.M., Bodt B.A., Shupe S.E., et al. Dietary patterns associated with lower 10-year atherosclerotic cardiovascular disease risk among urban African-American and white adults consuming Western diets. *Nutrients*. 2018; 10 (2): E158.
70. Iqbal R., Anand S., Ounpuu S., et al. Dietary patterns and the risk of acute myocardial infarction in 52 countries: results of the INTERHEART study. *Circulation*. 2008; 118 (19): 1929–37.
71. Czekajło A., Różańska D., Zatońska K., et al. Association between dietary patterns and metabolic syndrome in the selected population of Polish adults—results of the PURE Poland Study. *Eur. J. Public Health*. 2019; 29 (2): 335–40.
72. Jiang J., Liu M., Parvez F., et al. Association of major dietary patterns and blood pressure longitudinal change in Bangladesh. *J Hypertens*. 2015; 33 (6): 1193–200.
73. Shi Z., Papier K., Yiangprugsawan V., et al. Dietary patterns associated with hypertension risk among adults in Thailand: 8-year findings from the Thai Cohort Study. *Public Health Nutr*. 2019; 22 (2): 307–13.
74. Jannasch F., Kröger J., Schulze M.B. Dietary patterns and type 2 diabetes: a systematic literature review and meta-analysis of prospective studies. *J Nutr*. 2017; 147 (6): 1174–82.
75. Chupanit P., Muktabhant B., Schelp F.P. Dietary patterns and their association with the components of metabolic syndrome: a cross-sectional study of adults from northeast Thailand. Version 2. *F1000Res*. 2018; 7: 905.
76. Saeedi P., Shavandi A., Skidmore P.M.L. What do we know about diet and markers of cardiovascular health in children: a review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16 (4): E548.
77. Bloom I., Shand C., Cooper C., et al. Diet quality and sarcopenia in older adults: A systematic review. *Nutrients*. 2018; 10: 308.
78. Granic A., Sayer A.A., Robinson S.M. Dietary patterns, skeletal muscle health, and sarcopenia in older adults. *Nutrients*. 2019; 11 (4): E745.
79. Li F., Hou L.N., Chen W., et al. Associations of dietary patterns with the risk of all-cause, CVD and stroke mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Br J Nutr*. 2015; 113 (1): 16–24.
80. Nanri A., Mizoue T., Shimazu T., et al. Dietary patterns and all-cause, cancer, and cardiovascular disease mortality in Japanese men and women: the Japan public health center-based prospective study. *PLoS One*. 2017; 12 (4): e0174848.