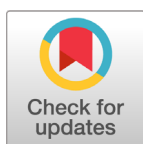




ФАРМАКОЛОГИЯ PHARMACOLOGY



<https://doi.org/10.15507/3034-6231.001.202502.130-139>

EDN: <https://elibrary.ru/qwthyr>

УДК 616-022.8:616-08:615.37

Обзорная статья / Review

Применение пероральной иммунотерапии для лечения пищевой аллергии на современном этапе

Д. А. Вандышева , К. А. Красноглазова

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет,
Саранск, Российская Федерация

 d_vandyshevaa@mail.ru

Аннотация

Введение. В последнее время вопросы терапии пищевой аллергии становятся все более значимыми на фоне увеличения числа случаев заболевания, особенно в детской возрастной группе. Пищевая аллергия представляет собой серьезную проблему общественного здравоохранения, затрагивающую миллионы людей по всему миру, поскольку способна вызвать широкий диапазон клинических проявлений – от легких симптомов до угрожающих жизни анафилактических реакций. *Цель исследования* – систематизировать и оценить данные современных публикаций, посвященных использованию пероральной иммунотерапии в лечении пищевой аллергии.

Материалы и методы. Проведен анализ научных работ, отобранных по ключевым словам «пищевая аллергия», «IgE-опосредованная пищевая аллергия», «анафилаксия», «лечение пищевой аллергии» и «пероральная иммунотерапия» из массива полнотекстовых статей, опубликованных в период 2018–2025 гг. В обзор включены 22 из 90 проанализированных российских и зарубежных источников, отфильтрованных через научную электронную библиотеку PubMed, за последние 7 лет.

Результаты исследования. Увеличение заболеваемости пищевой аллергией требует разработки новых методов лечения, так как традиционные подходы часто недостаточно эффективны, особенно у пациентов с тяжелыми формами аллергии. Перспективным методом является пероральная иммунотерапия, которая может улучшить качество жизни пациентов, снизив риск серьезных аллергических реакций.

Обсуждение и заключение. Пероральная иммунотерапия обладает значительными преимуществами для пациентов с пищевой аллергией. Наиболее

© Вандышева Д. А., Красноглазова К. А., 2025



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.



важным из них является снижение риска тяжелых реакций при случайном контакте с аллергеном благодаря постепенной десенсибилизации, что повышает порог переносимости и снижает потребность в строгой элиминационной диете. Пероральная иммунотерапия улучшает качество жизни, уменьшая психологическую нагрузку и тревожность, а также расширяя социальные возможности пациентов. У некоторых пациентов, в основном у детей, пероральная иммунотерапия может привести к долгосрочной толерантности, позволяя им употреблять аллерген без дальнейшей поддерживающей терапии.

Ключевые слова: пищевая аллергия, IgE-опосредованная пищевая аллергия, анафилаксия, лечение пищевой аллергии, пероральная иммунотерапия

Финансирование: подготовка обзора не имела внешнего финансирования.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Вандышева Д.А., Красноглазова К.А. Применение пероральной иммунотерапии для лечения пищевой аллергии на современном этапе. *Медицина и биотехнологии*. 2025;1(2):130–139. <https://doi.org/10.15507/3034-6231.001.202502.130-139>

The Use of Oral Immunotherapy for the Treatment of Food Allergies at the Present Stage

D. A. Vandysheva ✉, K. A. Krasnoglazova

National Research Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

✉ d_vandyshevaa@mail.ru

Abstract

Introduction. Recently, the issues surrounding the treatment of food allergies have become increasingly significant due to the rising number of cases, particularly in the pediatric population. Food allergy represents a serious public health concern, affecting millions of people worldwide, as it can trigger a wide range of clinical manifestations – from mild symptoms to life-threatening anaphylactic reactions. *The aim of this study* is to systematize and evaluate data from contemporary publications dedicated to the use of oral immunotherapy in the management of food allergies.

Materials and methods. An analysis was conducted of scientific works selected using the keywords “food allergy”, “IgE-mediated food allergy”, “anaphylaxis”, “food allergy treatment”, and “oral immunotherapy” from a corpus of full-text articles published between 2018 and 2025. The review includes 22 out of 90 analyzed Russian and international sources, filtered through the PubMed electronic scientific library over the past seven years.

Results. The rising prevalence of food allergies necessitates the development of novel treatment methods, as conventional approaches often prove insufficiently



effective, particularly in patients with severe forms of allergy. A promising therapeutic strategy is oral immunotherapy, which may enhance patients' quality of life by reducing the risk of severe allergic reactions.

Discussion and conclusion. Oral immunotherapy offers significant benefits for patients with food allergies. The most important of these is the reduction in the risk of severe reactions upon accidental exposure to the allergen due to gradual desensitization, which increases the tolerance threshold and reduces the need for a strict elimination diet. Oral immunotherapy improves quality of life by alleviating psychological burden and anxiety while expanding patients' social opportunities. In some patients, primarily children, oral immunotherapy may lead to long-term tolerance, enabling them to consume the allergen without the need for ongoing maintenance therapy.

Keywords: food allergy, IgE-mediated food allergy, anaphylaxis, food allergy treatment, oral immunotherapy

Funding: the preparation of the review did not involve external funding.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

For citation: Vandyshva D.A., Krasnoglazova K.A. The Use of Oral Immunotherapy for the Treatment of Food Allergies at the Present Stage. *Meditsina i Biotekhnologii = Medicine and Biotechnology*. 2025;1(2):130–139. <https://doi.org/10.15507/3034-6231.001.202502.130-139>

ВВЕДЕНИЕ

Пищевая аллергия отмечается у большого количества детей и взрослых во всем мире, при этом сообщается, что пищевые аллергические реакции вызывают более 170 продуктов [1]. В современном мире с повсеместным распространением готовой еды потребители все чаще сталкиваются с проблемой неизвестного состава продуктов. Неполная или отсутствующая информация о составе, особенно в точках быстрого питания, популярных среди детей и подростков, может привести к развитию нежелательных, в том числе и опасных для жизни аллергических реакций. В условиях недостаточного контроля за составом готовой продукции и маркировки продуктов питания в нашей стране вопрос предупреждения и минимизации риска аллергических реакций приобретает особую актуальность. Данная ситуация требует повышенного внимания к информированию потребителей, усилению контроля за производителями

и поиску эффективных методов лечения пищевой аллергии. *Цель исследования* – проанализировать научные работы по использованию пероральной иммунотерапии для лечения пищевой аллергии, оценить современные подходы, безопасность и эффективность пероральной иммунотерапии, а также ее влияние на качество жизни пациента.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ научных работ, отобранных по ключевым словам из массива полнотекстовых публикаций, представленных в научной электронной библиотеке PubMed в 2018–2025 гг. Исключения из исследования: тезисы без полных текстов, дублирующиеся или не относящиеся к рассматриваемой проблеме источники. Извлечение данных из каждого включенного источника: авторы, год публикации, план и результаты исследования. Стратегия поиска выявила 90 подходящих статей. После исключения дублирующих



и нерелевантных записей в исследование включены 22 публикации и проведен анализ их результатов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пищевая аллергия (ПА) – это вызванная приемом пищевого продукта патологическая реакция, в основе которой лежат иммунные механизмы: специфические IgE-опосредованные реакции, клеточный иммунный ответ (не IgE-опосредованные реакции) или их сочетание – реакции смешанного типа [2].

Анализ литературных источников свидетельствует о значительном различии показателей распространенности и структуры пищевых аллергенов.

К наиболее распространенным пищевым аллергенам по всему миру относятся коровье молоко, пшеница, яйца, арахис, моллюски, рыба, соя и лесные орехи [3]. При этом аллергены, вызывающие тяжелые реакции, значительно отличаются в зависимости от региона. Например, в Австралии, Великобритании, США, Швейцарии и Канаде в качестве наиболее распространенных триггеров анафилаксии выступают такие аллергены, как арахис, лесные орехи, коровье молоко и моллюски. В странах Латинской Америки анафилактические реакции чаще всего обусловлены куриными яйцами, коровьим молоком, рыбой и ракообразными. В азиатских странах основной причиной развития анафилаксии являются моллюски. Систематизированные данные по частоте встречаемости пищевой анафилаксии в Российской Федерации в настоящее время не представлены.

Пищевая аллергия может проявляться через различные механизмы, такие как реакции типа I (немедленное реагирование), и реакции типа IV (клеточно-опосредованные реакции).

IgE-зависимая реакция типа I включает в себя две фазы: фазу сенсибилизации и эффекторную фазу. Фаза сенсибилизации зависит от клеток Т-хелперов типа 2 (Th2), которые регулируют выработку специфического иммуноглобулина E (sIgE) [4]. Процесс начинается при первом контакте с аллергеном. Антигенпрезентирующие клетки (АПК):

дендритные клетки (ДК), В-лимфоциты и макрофаги распознают, обрабатывают и представляют на своей поверхности пептиды аллергена через молекулы главного комплекса гистосовместимости класса II (МНС класс II) наивным Т-клеткам. АПК выделяют специфические цитокины, которые усиливают и поддерживают иммунный ответ, а также способствуют дифференцировке наивных Т-клеток в различные субпопуляции, включая Th2-клетки, трансформации В-клеток в плазматические и, таким образом, производству sIgE.

В эффекторной фазе, которая инициируется при повторном контакте с тем же аллергеном, sIgE необратимо связывается с высокоаффинным рецептором IgE (FcεRI) на поверхности тучных клеток и базофилов и сенсибилизирует их к аллергену. Связывание приводит к сшиванию двух соседних IgE на поверхности клетки, их дегрануляции и высвобождению различных медиаторов (гистамин, протеазы, простагландины, лейкотриены). Эти вещества вызывают характерные симптомы аллергической реакции, включая вазодилатацию, повышение проницаемости сосудов, сокращение гладкой мускулатуры, стимуляцию сенсорных нервов и гиперсекрецию слизи.

Реакции типа IV, или клеточно-опосредованные реакции, характеризуются взаимодействием Т-лимфоцитов памяти с различными клетками врожденного иммунитета: врожденными лимфоидными клетками, NK-клетками, нейтрофилами, эозинофилами и макрофагами. Симптомы этих реакций развиваются через несколько часов или дней после контакта. Для пищевой аллергии характерны преимущественно реакции IVb типа, которые связаны с Т2-иммунным ответом. Клетки Th2 продуцируют большое количество интерлейкинов (IL-4, IL-5, IL-9, IL-13, IL-31) и эотаксинов (I-III). Ключевые цитокины IL-4 и IL-13 способствуют переключению В-клеток на класс IgE. IL-13 отвечает за ремоделирование тканей, сопровождающее хронизацию процесса, IL-5 опосредует эозинофилию и вызывает дальнейшее повреждение



тканей, IL-31 становится причиной нейтрогенного воспаления и зуда. Th9-клетки играют ключевую роль в развитии аллергических реакций IVb типа. Они вырабатывают IL-9, который усиливает продукцию В-клетками IgE и стимулирует рост тучных клеток, эозинофилов и базофилов. Эозинофилы являются основными участниками реакций типа IVb-T2 и способствуют развитию хронического аллергического воспаления посредством высвобождения цитотоксических гранул, содержащих белки, которые оказывают выраженное прямое воздействие на окружающие ткани, содействуют воспалению и вызывают симптомы, связанные с аллергическими реакциями. Активированные эозинофилы также формируют внеклеточные ловушки, стимулирующие дополнительное повреждение клеток.

При пищевой аллергии возможны различные варианты клинических проявлений – оральный аллергический синдром при сенсibilизации к пыльце, крапивница / ангиоотек, риноконъюнктивальный синдром, бронхиальная астма, гастроинтестинальные симптомы, индуцированные пищей проктит, проктоколит, энтероколит, энтеропатия, атопический дерматит, анафилаксия.

Для диагностики пищевой аллергии применяются следующие методы:

1. Сбор анамнеза: возраст первичного появления симптомов, тип, тяжесть, скорость и продолжительность их проявления, лечение предшествующих реакций, подозреваемые продукты, их количество, способ взаимодействия, наличие в анамнезе сопутствующих атопических и других заболеваний, отягощенный семейный анамнез.

2. Тесты *in vivo*. В России наиболее широко используются скарификационные пробы с основными группами аллергенов – бытовыми, эпидермальными и пыльцевыми, прик-тесты с использованием стандартизированных аллергенов, прик-прик-тесты с нативными аллергенами (например, с фруктами) [2].

Провокационные пробы для детей на территории Российской Федерации не сертифицированы, решающая роль отводится

другим методам – диагностической элиминационной диете и пробному введению продукта.

3. Тесты *in vitro*. В диагностике пищевой аллергии возможно использование двух подходов: определение специфических IgE к экстрактам аллергенов и количественная оценка антител, специфических к разным молекулам.

Для уточнения причин аллергических реакций применяется молекулярная аллергодиагностика (МА). В стратегии диагностики аллергии на основе молекул лежит выявление сенсibilизации к аллергенам на молекулярном уровне с использованием природных очищенных или рекомбинантных молекул аллергенов.

Аллергены, восприимчивые к разрушению в кислой среде под действием пищеварительных ферментов, при высокой температуре (кипячение) считаются лабильными, а устойчивые к их действию – стабильными. Лабильные аллергены, как правило, вызывают локальные реакции, в то время как стабильные чаще связаны с системными реакциями и являются причиной более тяжелых форм аллергии. Проведение молекулярной аллергодиагностики часто используется для формирования диетических ограничений или для расширения списка продуктов, возможных к употреблению пациентами с ПА.

В качестве традиционных методов терапии пищевой аллергии используется элиминационная диета, предполагающая отказ от употребления конкретного продукта (аллергена), и прием антигистаминных препаратов системного действия II поколения (дезлоратадин, лоратадин, цетиризин) для устранения симптомов, не являющихся опасными для жизни. К сожалению, эти методы часто недостаточно эффективны, особенно у пациентов с тяжелыми формами заболевания, что существенно снижает качество жизни.

Аллерген-специфическая иммунотерапия (АСИТ) может быть предложена пациентам с подтвержденной IgE-опосредованной аллергией на определенный продукт, для которых польза от данной терапии перевешивает риски [5]. АСИТ направлена



на достижение десенсибилизации организма и предотвращение возникновения аллергических реакций или уменьшение тяжести их проявления в результате случайного контакта с аллергеном. Несмотря на наличие ограничений, таких как приверженность пациента, эффективность и опасные для жизни побочные эффекты, АСИТ по-прежнему является единственным патогенетическим методом лечения, потенциально способным индуцировать толерантность за счет повышения порога активации иммунного ответа, необходимого для развития аллергической реакции [6]. АСИТ в зависимости от способа поступления аллергена может проводиться несколькими путями: пероральным (ПИТ), сублингвальным (СЛИТ) и эпикутаным (ЭПИТ) [7]. Схема терапии подбирается индивидуально: начинают с введения малой дозы аллергена, постепенно ее наращивают и определяют дозу, вызывающую реакцию у пациента, а также максимально переносимую дозу, которая принимается один раз в день в домашних условиях [8]. Повышение дозы один раз в две недели должно проводиться в условиях стационара при наличии отделения реанимации и опытного персонала для оказания помощи из-за высокого риска возникновения аллергических реакций и анафилаксии. Впоследствии лечение состоит из чередующихся циклов повышения дозы и домашнего лечения до тех пор, пока не будет достигнута целевая доза для частичной или полной десенсибилизации. Целевые дозы частичной десенсибилизации значительно снижают риск нежелательных реакций при случайном контакте с аллергеном, в то время как целевые дозы полной десенсибилизации позволяют употреблять продукты без ограничений. Программа предполагает увеличение дозы до достижения полной десенсибилизации [8].

Ожидается, что иммунные изменения при ПИТ приводят к значимому клиническому эффекту в течение 3–5 лет. В основе патогенетических механизмов лежит снижение выработки Т-хелперов 2 типа (Th2) и повышение активности регуляторных Т-клеток, что приводит к первоначальному увеличению, а затем снижению уровня sIgE

и выработке антител иммуноглобулина G4 (IgG4), нейтрализующих аллерген [9].

Согласно данным Европейской академии аллергии и клинической иммунологии, АСИТ проводилась для наиболее изученных видов пищевой аллергии: на арахис, коровье молоко и яйца. Большинство исследований были сосредоточены на ПИТ одним аллергеном [10].

В исследовании PALISADE группы клинических исследователей (Group of Clinical Investigators) детям и подросткам с подтвержденной IgE-опосредованной аллергией на арахис была предложена ПИТ с целью достижения десенсибилизации [11–13]. После завершения лечения допускается возможность перехода на употребление арахиса в натуральном виде, чтобы обеспечить регулярный контакт с аллергеном и поддержание терапевтического эффекта. Однако доказательства долгосрочной переносимости или ремиссии аллергии на арахис при использовании ПИТ на данный момент отсутствуют [1].

На сегодняшний день Palforzia – единственный официально зарегистрированный препарат для пероральной иммунотерапии аллергии на арахис [14]. Он предназначен для уменьшения тяжести аллергических реакций, включая анафилаксию, которые могут возникнуть при случайном употреблении арахиса. Лечение с помощью Palforzia может назначаться детям в возрасте от 4 до 17 лет с подтвержденной аллергией на арахис, при этом во время приема препарата необходимо избегать его в своем рационе.

Из-за распространенных побочных эффектов и непереносимости ПИТ некоторыми пациентами изучаются альтернативные методы введения аллергена, например, сублингвально (СЛИТ) или эпикутанно (ЭПИТ). Суть этих методов заключается в ежедневном приеме очень малых доз аллергена под язык в виде растворимых таблеток или жидких экстрактов аллергена (СЛИТ) или на кожу с помощью пластыря (ЭПИТ) [9]. Использование более низких доз аллергена улучшает переносимость и может быть использовано у высокочувствительных пациентов.



Несмотря на неоднородность результатов исследований, ЭПИТ доказала эффективность в повышении порога реакции на арахис и обеспечение защиты при случайном контакте с ним. Побочные эффекты обычно ограничиваются кожными проявлениями, но риск развития анафилаксии остается возможным. Хотя безопасность терапии и приверженность к лечению могут быть повышены с помощью ЭПИТ, дозы арахиса, вводимые только с помощью пластыря, не могут обеспечить такую же степень десенсибилизации, как при ПИТ [15].

СЛИТ в плацебо-контролируемом рандомизированном исследовании американских ученых под руководством Kim E. H. продемонстрировала эффективность в достижении десенсибилизации при использовании доз аллергена, которые являются промежуточными между дозами, используемыми при ПИТ и ЭПИТ [9; 16]. Лечение хорошо переносится: побочные эффекты в основном ограничиваются легкими симптомами со стороны полости рта (зуд, дискомфорт, ангионевротический отек). Однако метод не стандартизирован, отсутствуют документированные данные о количестве белка и аллергенности, которые необходимо использовать для лечения.

В отличие от аллергии на арахис, аллергия на яйца и коровье молоко часто исчезает к школьному возрасту у значительной части детей (50–60 %). Поэтому рекомендуется начинать пероральную иммунотерапию для лечения аллергии на эти продукты обычно с 4 лет [17]. Результаты метаанализа международного коллектива ученых подтверждают эффективность ПИТ у детей от 4 до 17 лет, демонстрируя снижение частоты рецидивов аллергических реакций при проведении десенсибилизации в этой возрастной группе [18]. Недостаток данных о применении ПИТ у взрослых, использовании других путей введения аллергена (например, сублингвально) и употреблении продуктов разной степени кулинарной обработки (сырые, вареные, запеченные) ограничивает возможность формулирования общих рекомендаций для этих случаев. Для уточнения эффективности и безопасности ПИТ

при различных вариантах ее применения необходимы дальнейшие исследования.

В целом, АСИТ показала эффективность в плане снижения чувствительности к аллергену после терапии. Защитный эффект при ПИТ был выше, чем при других методах иммунотерапии (ЭПИТ и СЛИТ); более значительный результат отмечался при лечении аллергии на арахис, чем на коровье молоко или яйца [19; 20].

Одной из основных проблем ПИТ является доступность, поскольку она, как правило, сильно ограничена. Решением этой задачи является обучение и поддержка педиатров и семейных врачей. Такой подход внедрен в исследовательской клинике Zéro Allergie в Сагенее (Канада), что существенно расширило доступность ПИТ в этом регионе [21]. Клиника сосредоточена на изучении биологических механизмов пищевой аллергии и эффективности ПИТ. Цель терапии – дать возможность пациентам и лицам, осуществляющим уход, управлять риском реакций на пищевую аллергию, а также улучшить качество жизни пациентов и снизить их тревожность. В исследовании приняли участие 183 ребенка с пищевой аллергией (крапивница, ангиоотек, зуд в горле) и 27 их здоровых братьев и сестер. Несмотря на высокий уровень участия (91,2 %), 11 детей выбыли из исследования из-за трудностей с пероральной иммунотерапией (ПИТ), таких как аллергические реакции, тревожность, а также проблемы с соблюдением протокола. Учитывая уровень отсева в 7,3 %, ОИТ позволила десенсибилизировать более 92 % детей, включенных в протокол [21]. После 18 месяцев поддерживающей терапии у 88,9 % участников снизилась кожная реактивность, а почти у половины наблюдалась полная десенсибилизация. Эти результаты подчеркивают необходимость дополнительных исследований для разработки альтернативных методов и углубленного понимания механизмов действия ПИТ. Согласно полученным данным, благодаря использованию этого метода удалось достичь десенсибилизации пациентов к таким аллергенам, как арахис, лесные орехи, молоко, яйца, рыба, бобовые,



кунжут, моллюски, пшеница, соя. В дополнение к клиническим данным, полученным во время исследования, в начале и в конце лечения собираются образцы крови, мазки и образцы микробиоты (буккальной, кожной, кишечной и назальной). Это будет способствовать созданию уникальной и богатой коллекции данных, чтобы лучше охарактеризовать детей, получавших пероральную иммунотерапию, и понять механизмы, лежащие в основе пищевой аллергии [21]. В перспективе это позволит выявить детей, для которых проведение ПИТ будет наиболее успешно, и детей, для которых она будет менее эффективна, чтобы индивидуально оценить риски и преимущества проведения терапии.

Таким образом, пероральная иммунотерапия – относительно новый и перспективный метод лечения IgE-опосредованной пищевой аллергии. Как показывают исследования, ПИТ может улучшить качество жизни пациентов, снижая риск серьезных аллергических реакций и позволяя им свободнее включать определенные продукты в свой рацион. Однако данные все еще слишком ограничены и неоднородны, не описаны критерии отбора пациентов, которым должен быть предложен данный метод терапии, поскольку существует множество различных ситуаций, когда риск и тяжесть осложнений непредсказуемы. ПИТ рассматривается как персон

ализированное лечение, адаптированное к пациенту, учитывающее его пожелания, цели, пищевые привычки, опыт и мотивацию [9; 10; 22].

ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные исследования показывают эффективность ПИТ для лечения пищевой аллергии на такие продукты, как арахис, яйца и молоко. Положительные результаты включают увеличение пороговой дозы аллергена, которую пациенты могут безопасно переносить, что значительно улучшает качество их жизни. На современном этапе активно проводятся клинические исследования, направленные на улучшение и оптимизацию подходов к ПИТ, в том числе разработка новых методов доставки аллергенов и комбинированных терапий. Это создает заявку на расширение спектра продуктов, доступных для терапии, и улучшение ее результатов в будущем. На текущий момент в Российской Федерации наблюдается рост интереса к ПИТ, однако данный метод пока не распространен повсеместно. Эффективные и безопасные протоколы ПИТ начинают внедряться в специализированные клиники, но доступ к ним может быть ограничен. Это подтверждает необходимость повышения осведомленности специалистов и пациентов о возможностях данной терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Schoos A.M., Bullens D., Chawes B.L., Costa J., De Vlieger L., Dunn Galvin A. et al. Immunological Outcomes of Allergen-Specific Immunotherapy in Food Allergy. *Frontiers in Immunology*. 2020;11:568598. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.568598>
2. Союз педиатров России, Российская ассоциация аллергологов и клинических иммунологов. Пищевая аллергия: клинические рекомендации. 2024. URL: <https://www.pediatr-russia.ru/information/klin-rek/proekty-klinicheskikh-rekomendatsiy/index.php> (дата обращения: 16.04.2025). [The Union of Pediatricians of Russia, Russian Association of Allergists and Clinical Immunologists. Food Allergy: Clinical Recommendations. 2024. (In Russ.)]. URL: <https://www.pediatr-russia.ru/information/klin-rek/proekty-klinicheskikh-rekomendatsiy/index.php> (accessed: 16.04.2025).
3. Wong G.W. Food Allergies around the World. *Frontiers in Nutrition*. 2024;11:1373110. <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1373110>
4. Jutel M., Agache I., Zemelka-Wiacek M., Akdis M., Chivato T., Del Giacco S.R. et al. Nomenclature of Allergic Diseases and Hypersensitivity Reactions: Adapted to Modern Needs: An EAACI Position Paper. *Allergy*. 2023;78(11):2851–2874. <https://doi.org/10.1111/all.15889>



5. Santos A.F., Riggioni C., Agache I., Akdis C.A., Akdis M., Alvarez-Perea A. et al. EAACI Guidelines on the Management of IgE-mediated Food Allergy. *Allergy*. 2025;80(1):14–36. <https://doi.org/10.1111/all.16345>
6. Alvaro-Lozano M., Akdis C.A., Akdis M., Alviani C., Angier E., Arasi S. et al. EAACI Allergen Immunotherapy User's Guide. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2020;31(Suppl 25):1–101. <https://doi.org/10.1111/pai.13189>
7. Pratap K., Taki A.C., Johnston E.B., Lopata A.L., Kamath S.D. A Comprehensive Review on Natural Bioactive Compounds and Probiotics as Potential Therapeutics in Food Allergy Treatment. *Frontiers in Immunology*. 2020;11:996. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00996>
8. Epstein-Rigbi N., Levy M.B., Nachshon L., Koren Y., Katz Y., Goldberg M.R. et al. Efficacy and Safety of Food Allergy Oral Immunotherapy in Adults. *Allergy*. 2023;78(3):803–811. <https://doi.org/10.1111/all.15537>
9. McHenry M., Bégin P., Chan E.S., Latrous M., Kim H. Food Oral Immunotherapy. *Allergy, Asthma, and Clinical Immunology*. 2025;20(Suppl.3):82. <https://doi.org/10.1186/s13223-025-00948-5>
10. Pouessel G., Lezmi G. Oral Immunotherapy for Food Allergy: Translation from Studies to Clinical Practice? *The World Allergy Organization Journal*. 2023;16(2):100747. <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2023.100747>
11. PALISADE Group of Clinical Investigators, Vickery B.P., Vereda A., Casale T.B., Beyer K., du Toit G. et al. AR101 Oral Immunotherapy for Peanut Allergy. *The New England Journal of Medicine*. 2018;379(21):1991–2001. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1812856>
12. Dantzer J.A., Kim E.H., Chinthrajah R.S., Wood R.A. Treatment for Food Allergy: Current Status and Unmet Needs. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2023;151(1):1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2022.08.008>
13. Fernandez-Rivas M., Vereda A., Vickery B.P., Sharma V., Nilsson C., Muraro A. et al. Open-Label Follow-on Study Evaluating the Efficacy, Safety, and Quality of Life with Extended Daily Oral Immunotherapy in Children with Peanut Allergy. *Allergy*. 2022;77(3):991–1003. <https://doi.org/10.1111/all.15027>
14. Borne G.E., Daniel C.P., Wagner M.J., Plaisance C.J., Nolen A., Kelkar R.A. et al. Palforzia for Peanut Allergy: A Narrative Review and Update on a Novel Immunotherapy. *Cureus*. 2023;15(12):e50485. <https://doi.org/10.7759/cureus.50485>
15. Wong L., Kost L., Anderson B., Long A., Sindher S.B., Chinthrajah R.S. et al. Transitioning from Epicutaneous to Oral Peanut Immunotherapy. *Frontiers in Allergy*. 2023;4:1089308. <https://doi.org/10.3389/falgy.2023.1089308>
16. Kim E.H., Bird J.A., Keet C.A., Virkud Y.V., Herlihy L., Ye P. et al. Desensitization and Remission after Peanut Sublingual Immunotherapy in 1- to 4-year-old Peanut-Allergic Children: A randomized, Placebo-Controlled Trial. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2024;153(1):173–181.e10. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2023.08.032>
17. Waserman S., Bégin P., Watson W. IgE-Mediated Food Allergy. *Allergy, Asthma, and Clinical Immunology: Official Journal of the Canadian Society of Allergy and Clinical Immunology*. 2018;14(Suppl.2):55. <https://doi.org/10.1186/s13223-018-0284-3>
18. De Silva D., Del Río P.R., de Jong N.W., Khaleva E., Singh C., Nowak-Węgrzyn A. et al. Allergen Immunotherapy and/or Biologicals for IgE-Mediated Food Allergy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Allergy*. 2022;77(6):1852–1862. <https://doi.org/10.1111/all.15211>
19. Fuhrmann V., Huang H.J., Akarsu A., Shilovskiy I., Elisyutina O., Khaitov M. et al. From Allergen Molecules to Molecular Immunotherapy of Nut Allergy: A Hard Nut to Crack. *Frontiers in Immunology*. 2021;12:742732. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.742732>
20. Pajno G.B., Fernandez-Rivas M., Arasi S., Roberts G., Akdis C.A., Alvaro-Lozano M. et al. EAACI Guidelines on Allergen Immunotherapy: IgE-Mediated Food Allergy. *Allergy*. 2018;73(4):799–815. <https://doi.org/10.1111/all.13319>
21. Tremblay B.L., Bégin P., Gagnon-Brassard F., Boucher-Lafleur A.-M., Lavoie M.-È., Madore A.-M. et al. Zéro Allergie Research Clinic: a Clinical and Research Initiative in Oral Immunotherapy for Managing IgE-Mediated Food Allergy. *Allergy, Asthma, and Clinical Immunology*. 2024;20(1):59. <https://doi.org/10.1186/s13223-024-00921-8>
22. Pepper A.N., Assa'ad A., Blaiss M., Brown E., Chinthrajah S., Ciaccio C. et al. Consensus Report from the Food Allergy Research and Education (FARE) 2019 Oral Immunotherapy for Food Allergy Summit. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2020;146(2):244–249. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.05.027>

Поступила 16.04.2025 г.; одобрена после рецензирования 30.05.2025 г.; принята к публикации 06.06.2025 г.



Об авторах:

Вандышева Дарья Алексеевна, студент Медицинского института Национального исследовательского Мордовского государственного университета (430005, Российская Федерация, г. Саранск, ул. Большевистская, 68), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4164-2445>, d_vandyshevaa@mail.ru

Красноглазова Ксения Александровна, ассистент кафедры иммунологии, микробиологии и вирусологии с курсом клинической иммунологии и аллергологии Национального исследовательского Мордовского государственного университета (430005, Российская Федерация, г. Саранск, ул. Большевистская, 68), ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7984-9053>, kseniapopova08@mail.ru

Вклад авторов:

Д. А. Вандышева – подбор литературных источников, осуществление научно-исследовательского процесса, систематизация информации, создание и подготовка рукописи.

К. А. Красноглазова – формулирование идеи исследования, разработка методологии исследования, осуществление научно-исследовательского процесса, подбор литературных источников, критический анализ черновика рукописи, внесение замечаний и исправлений.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Submitted 16.04.2025; revised 30.05.2025; accepted 06.06.2025.

About the authors:

Darya A. Vandyшева, Undergraduate Student, Medical Institute, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4164-2445>, d_vandyshevaa@mail.ru

Ksenia A. Krasnoglazova, Assistant, Department of Immunology, Microbiology and Virology with a course in Clinical Immunology and Allergology, National Research Mordovia State University (68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7984-9053>, kseniapopova08@mail.ru

Authors' contribution:

D. A. Vandyшева – selection of literature, implementation of the research process, systematization of information, creation and preparation of the manuscript.

K. A. Krasnoglazova – formulation of the research idea, development of the research methodology, implementation of the research process, selection of literary sources, critical analysis of the draft manuscript, making comments and corrections.

All authors have read and approved the final manuscript.