



Региональные различия в профилях аллергенов: молекулярная аллергодиагностика для характеристики наиболее распространенных пищевых аллергенов

Х.Б. Пугоева, А.В. Максимова, к.м.н., Н.С. Татаурщикова, д.м.н., проф.

Адрес для переписки: Хяди Бамаггиреевна Пугоева, pugoeva.khadi@mail.ru

Для цитирования: Пугоева Х.Б., Максимова А.В., Татаурщикова Н.С. Региональные различия в профилях аллергенов: молекулярная аллергодиагностика для характеристики наиболее распространенных пищевых аллергенов. Эффективная фармакотерапия. 2025; 21 (13): 36–42.

DOI 10.33978/2307-3586-2025-21-13-36-42

С помощью молекулярной аллергодиагностики изучены региональные различия в сенсibilизации к пищевым аллергенам в городах Москве и Магасе (Республика Ингушетия). В анализ были включены 28 пациентов (по 14 человек из Москвы и Магаса) в возрасте от 18 до 55 лет. Для сбора данных использовали стандартизированные опросники по аллергологическому анамнезу, пищевым привычкам и социально-экономическим факторам. Молекулярная диагностика была направлена на специфические группы аллергенных белков (термолабильный рибонуклеазоподобный белок (PR-10), белки – переносчики липидов (LTP) и глобулины). Ее результаты свидетельствуют о значительных различиях в профилях пищевой аллергии в двух городах. В Москве наиболее распространенными аллергенами были арахис (Ara h 8), яблоки (Mal d 1) и соя (Gly m 4), в то время как в Магасе – яблоко (Mal d 1), пшеница (Tri a aA_1) и молоко коровье (Equ s_mil). Белки коровьего молока не имели решающего значения в спектре сенсibilизации у пациентов из Москвы, в то время как у пациентов из Магаса они были одной из самых частых причин развития атопии. Региональные различия наблюдались и по группам белков. Так, у пациентов из Москвы преобладали PR-10 (с высокой перекрестной реактивностью с пыльцой березы), у пациентов из Магаса – LTP. Кроме того, сенсibilизация к пшенице была значительно более выражена в популяции из Магаса.

На различия в сенсibilизации могут влиять факторы окружающей среды, пищевые привычки и генетическая обусловленность. Дифференцированный учет этих факторов имеет решающее значение для целенаправленной профилактики и лечения пищевой аллергии.

Ключевые слова: региональные различия, молекулярная диагностика аллергии, пищевые аллергены, сенсibilизация

Введение

Пищевая аллергия является результатом сложного взаимодействия генетических, иммунологических и экологических факторов. Генетическая обусловленность увеличивает риск развития аллергической реакции на определенные продукты [1]. Факторы окружающей среды, такие как воздействие аллергенных веществ в раннем детстве, могут выступать в качестве триггера.

Пищевая аллергия является растущей проблемой здравоохранения во всем мире, при этом ее встречаемость значительно варьируется в различных географических регионах. Кроме того, в разных

регионах отмечается свой спектр пищевых аллергенов, что требует дифференцированного подхода к диагностике и выбору профилактических мероприятий [2]. Следует ожидать, что в регионах с различными условиями жизни и привычками питания будут различаться не только профили аллергенов, но и показатели сенсibilизации к различным пищевым аллергенам [3].

В настоящее время аллергические заболевания затрагивают почти 30% населения мира и проявляются симптомами со стороны разных структур мукозального иммунитета, в том числе органов дыхания, желудочно-кишечного тракта и кожи [4].

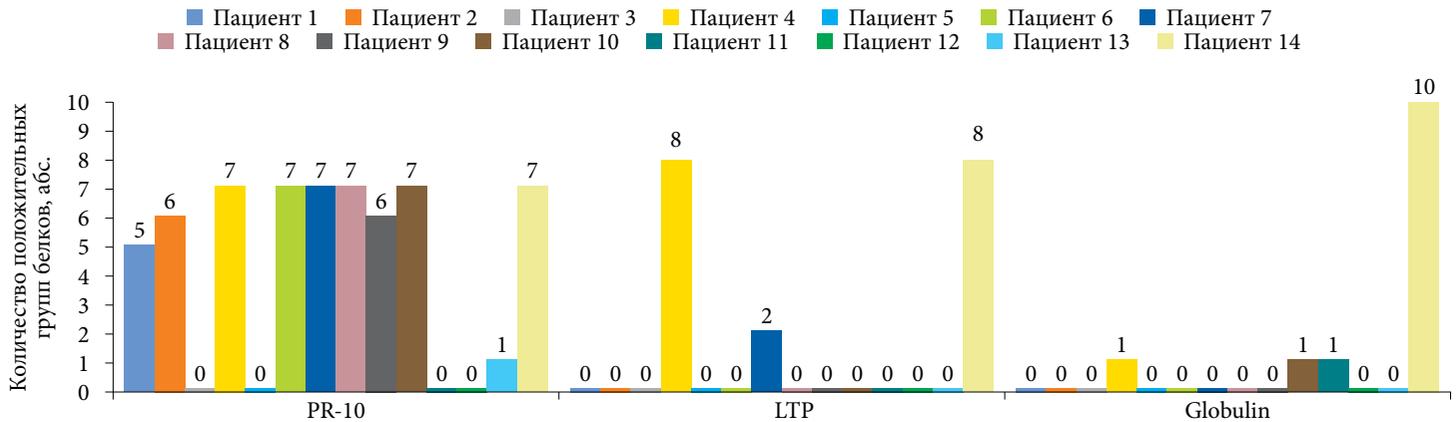


Рис. 1. Количество положительных групп белков на пищевые аллергены в московской когорте

Молекулярные методы являются не только золотым стандартом диагностики аллергии, но и ключевой технологией для лучшего понимания глубинных механизмов развития пищевой аллергии [5]. Выявление специфических аллергенов позволяет определить различия в профилях сенсибилизации между разными группами населения и оценить их клиническую значимость.

В последние годы молекулярная аллергодиагностика зарекомендовала себя как ценный метод идентификации наиболее распространенных пищевых аллергенов и их специфических белков.

В данном исследовании оценивались различия в профилях аллергенов в двух контрастных географических и культурных регионах – в городе Москве и городе Магаса (Республика Ингушетия.)

Главный вопрос исследования – каковы региональные различия в сенсибилизации к пищевым аллергенам?

Анализ молекулярных профилей сенсибилизации и их клинического значения позволит получить полное представление о вариабельности пищевой аллергии для совершенствования диагностических и терапевтических подходов.

Методология исследования

Методология исследования включала сбор клинических данных, проведение молекулярной диагностики пищевых аллергенов и статистического анализа полученных результатов для оценки региональных различий в сенсибилизации.

Набор участников исследования проводился из клинических учреждений городов Москвы и Магаса.

Всего в исследование были включены 28 пациентов, разделенных на две группы. Первую группу составили 14 человек из Москвы, вторую группу – 14 человек из Магаса. Возраст участников исследования варьировался от 18 до 55 лет, средний возраст составил 35,7 года.

В качестве критериев включения в исследование выбраны наличие клинического диагноза пищевой аллергии и желание участвовать в исследовании.

От всех участников исследования получено письменное информированное согласие.

Сбор клинических данных осуществлялся с помощью стандартизированных анкет, в которых фиксировались данные аллергоанамнеза, симптомы заболевания, пищевые привычки и социально-экономические факторы.

Для молекулярной характеристики были проанализированы белки (термолабильный рибонуклеазоподобный белок (PR-10), белки – переносчики липидов (LTP), глобулины (Globulin (11S Globulin, 7/8S Globulin, 11S Globulin subunit)) таких распространенных продуктов питания, как арахис (Ara h 8), соя (Gly m 4), пшеница (Tri a aA_T1), рис (Ory s), кукуруза (Zea m 14), киви (Act d 2), яблоко (Mal d 1), банан (Mus a), молоко коровье (Equ s_mil), яичный желток (Gal d 5) и яичный белок (Gal d 4).

Обработку полученных результатов осуществляли с помощью статистических методов. Рассчитаны описательные статистические данные по распределению положительных результатов тестов и наиболее распространенных источников аллергенов. Для сравнения показателей сенсибилизации между двумя регионами использован тест хи-квадрат.

Результаты

Данные в отношении положительных групп белков (PR-10, LTP и Globulin (11S Globulin, 7/8S Globulin, 11S Globulin subunit)) на пищевые аллергены для каждого из 14 пациентов из Москвы представлены на рис. 1. Доминирующей группой белков является PR-10. Так, у большинства пациентов (4, 6–10, 14) из Москвы отмечена положительная реакция на PR-10 – по семи положительным группам. У пациентов 1, 2 и 9 имеет место меньшее количество положительных групп – пять и шесть соответственно. Положительная реакция на PR-10 отсутствует у пациентов 3, 5, 11 и 12. LTP встречается реже, чем PR-10. Пациент 4 демонстрирует наибольшее количество положительных групп для LTP – восемь. У пациента 7 выявлено умеренное количество положительных групп – две. У остальных пациентов (1–3, 5, 6, 8–13) положительные реакции на LTP не обнаружены. Globulin



■ Ara h 8 (арахис) ■ Gly m 4 (соя) ■ Fra a 1 + 3 (клубника) ■ Mal d 1 (яблоко)
■ Api g 1 (сельдерей) ■ Dau c 1 (морковь) ■ Cor a 1.0401 (фундук)

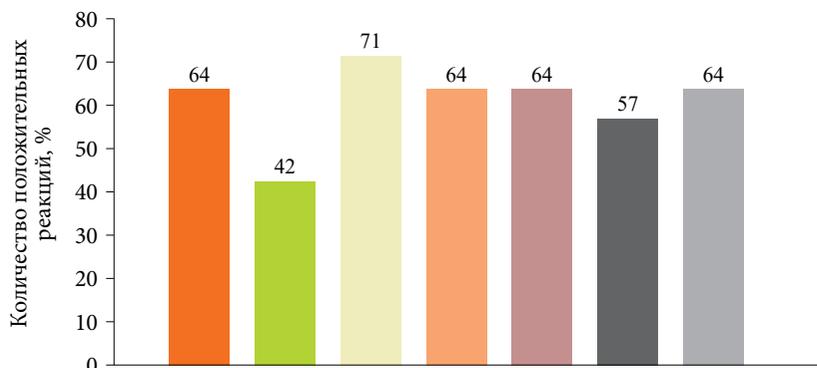


Рис. 2. Количество положительных реакций на разные молекулы аллергенов из группы PR-10 в московской когорте

■ Ara h 8 (арахис) ■ Zea m 14 (кукуруза) ■ Mal d 3 (яблоко) ■ Pru p 3 (персик)
■ Vit v 1 (виноград) ■ Api g 2 (сельдерей) ■ Cor a 8 (фундук) ■ Jug r 3 (грецкий орех)

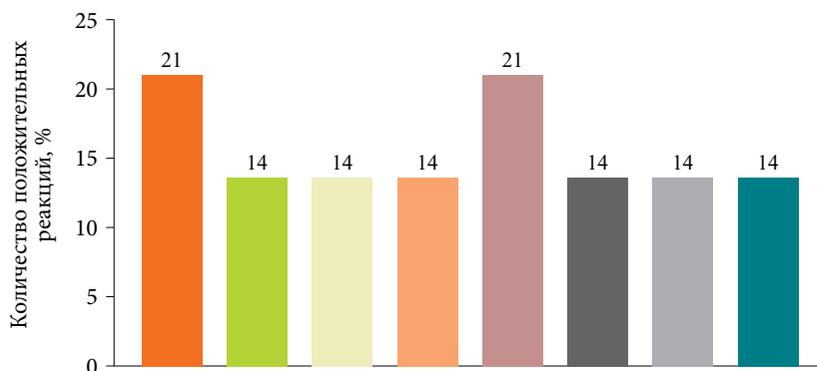


Рис. 3. Количество положительных реакций на разные молекулы аллергенов из группы LTP в московской когорте

■ Ara h 1 (арахис) ■ Ara h 3 (арахис) ■ Gly m 4 (соя) ■ Gly m 6 (соя)
■ Cor a 9 (фундук) ■ Cor a 11 (фундук) ■ Jug r 4 (грецкий орех)
■ Jug r 6 (грецкий орех) ■ Pis v 2 (фисташка) ■ Pis v 3 (фисташка)

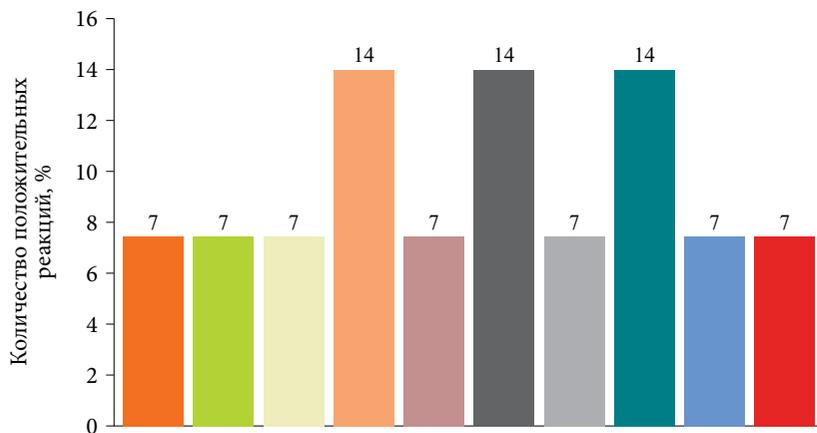


Рис. 4. Количество положительных реакций на разные молекулы аллергенов из группы Globulin (11S Globulin, 7/8S Globulin, 11S Globulin subunit) в московской когорте

представлен в анализе очень слабо. Положительные реакции обнаружены только у пациентов 4, 10, 11 – по одной положительной группе. У пациента 14 зафиксировано десять положительных групп. У остальных пациентов (1–3, 5–9, 12, 13) положительных реакций на Globulin не установлено.

Результаты выявления положительных аллергических реакций на различные молекулы, входящие в группу PR-10, у пациентов из Москвы представлены на рис. 2. Как известно, PR-10 вызывают перекрестные реакции между разными продуктами питания и пылью. Наибольшее число положительных реакций получено для Fra a 1 + 3 (клубника) (71%), наименьшее число – для Gly m 4 (соя) (42%). Это свидетельствует о том, что в московской популяции соя ассоциируется с меньшей частотой аллергических реакций по сравнению с другими протестированными аллергенами из группы PR-10. Для остальных молекул (Ara h 8 (арахис), Mal d 1 (яблоко), Api g 1 (сельдерей), Dau c 1 (морковь), Cor a 1.0401 (фундук)) частота встречаемости аллергических реакций варьируется от 57 до 64%. Это может указывать на общую молекулярную структуру или перекрестную реактивность. Перекрестные реакции с аллергенами пыльцы березы (Bet v 1) могут играть центральную роль, поскольку белки из группы PR-10 часто выявляются у страдающих аллергией на пыльцу березы.

Результаты оценки аллергенспецифических реакций на ЛТР показаны на рис. 3. Этот класс аллергенов представлен в некоторых растениях и продуктах питания. Самое высокое содержание было зафиксировано для Ara h 9 (арахис) и Vit v 1 (виноград) – по 21%. Следовательно, эти две молекулы могут быть одними из наиболее агрессивных аллергенов из группы ЛТР в Москве. В частности, Ara h 9 известен своей ролью в развитии тяжелых аллергических реакций на арахис. Для остальных протестированных молекул (Zea m 14 (кукуруза), Mal d 3 (яблоко), Pru p 3 (персик), Api g 2 (сельдерей), Cor a 8 (фундук), Jug r 3 (грецкий орех)) получены сходные результаты – 14% положительных реакций. Это может свидетельствовать о том, что данные аллергены из группы ЛТР реже присутствуют в пищевых продуктах.

На рисунке 4 приведены данные о случаях повышения содержания иммуноглобулинов E (IgE) – специфических антител (АТ) к различным молекулам из группы Globulin (11S Globulin, 7/8S Globulin, 11S Globulin subunit) у пациентов из Москвы. Данные молекулы относятся к семейству белков хранения (глобулинов), которые часто встречаются в качестве аллергенов в разных продуктах питания.

Для молекул Gly m 6 (соя), Cor a 11 (фундук) и Jug r 6 (грецкий орех) получены самые высокие значения – 14% положительных реакций. Для остальных молекул (Ara h 1 (арахис), Ara h 3 (арахис), Gly m 4 (соя), Cor a 9 (фундук), Jug r 4 (грецкий орех), Pis v 2 (фисташка), Pis v 3 (фисташка)) этот показатель составляет 7%. Следовательно, эти глобулины с меньшей

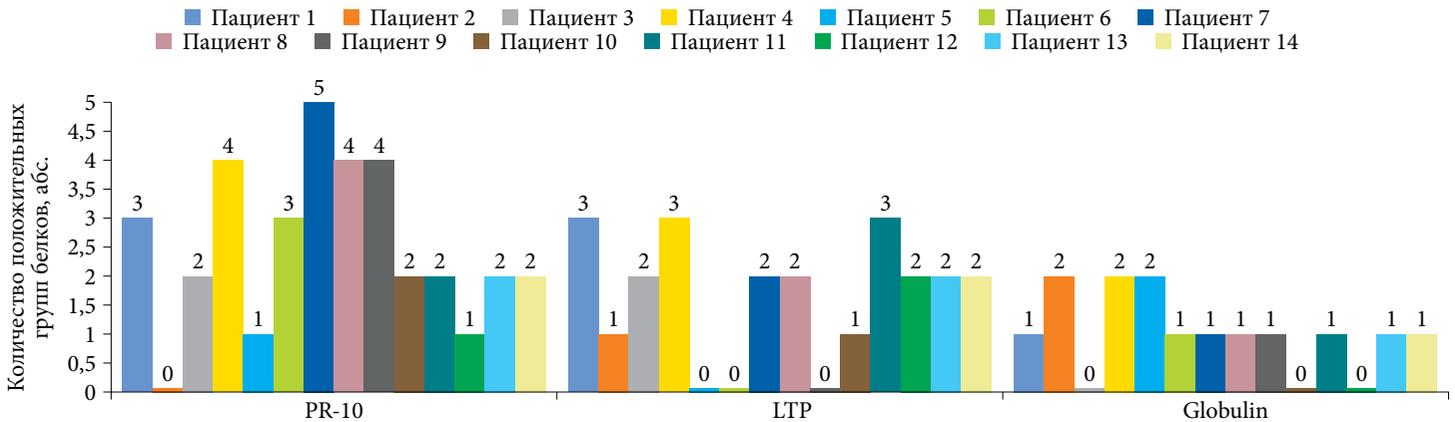


Рис. 5. Количество положительных групп белков на пищевые аллергены у пациентов из Магаса

вероятностью могут вызывать аллергические реакции в Москве. При этом некоторые молекулы из группы Globulin обладают более сильной аллергенной активностью, в частности Gly m 6 (соя), Cor a 11 (фундук) и Jug r 6 (грецкий орех).

Результаты положительных тестов на три группы белков-аллергенов (PR-10, LTP и Globulin) у 14 пациентов из Магаса продемонстрированы на рис. 5.

PR-10 – белки, тесно связанные с растительной пищей и часто вступающие в перекрестные реакции с аллергенами пыльцы. Количество положительных реакций варьируется от нуля до пяти, при этом наибольшая частота (пять положительных реакций) отмечена у пациента 7.

LTP – белки для переноса липидов, известные своей стабильностью и высокой аллергенностью. Число положительных реакций на них варьируется от нуля до трех, в среднем – 1,71. Максимальное количество (три) положительных реакций зарегистрировано у пациентов 1, 4 и 11.

Globulin – белки хранения, содержащиеся в семенах и орехах. Частота положительных реакций на них варьируется от нуля до двух.

Пациенты с высокими значениями PR-10, как правило, имеют умеренные или высокие показатели и в других категориях, что может указывать на общую сенсibilизацию. Четкой корреляции между уровнями LTP и Globulin не установлено.

Анализ данных показывает, что PR-10 является группой белков с самыми высокими средними значениями положительных реакций, за ней следуют группы LTP и Globulin. У некоторых пациентов наблюдается множественная сенсibilизация, особенно при высоком уровне PR-10. Полученные данные могут указывать на региональные различия в сенсibilизации, на которые, возможно, влияют генетические, экологические или диетические факторы.

Результаты оценки положительных реакций на конкретные аллергены из группы PR-10 у пациентов из Магаса представлены на рис. 6. Так, у 50% пациентов обнаружено повышение содержания аллергенспецифических IgE-АТ к Ara h 8 (арахис), что является признаком умеренной сенсibilизации к арахису

■ Ara h 8 (арахис) ■ Gly m 4 (соя) ■ Fra a 1 + 3 (клубника) ■ Mal d 1 (яблоко)
■ Api g 1 (сельдерей) ■ Dau c 1 (морковь) ■ Cor a 1.0401 (фундук)

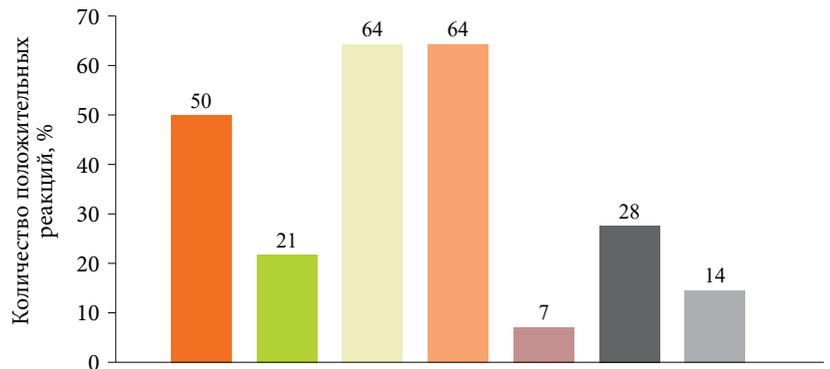


Рис. 6. Количество положительных реакций на разные молекулы аллергенов из группы PR-10 у пациентов из Магаса

в группе PR-10. Gly m 4 (соя) при положительной реакции в 21% случаев демонстрирует один из самых низких уровней сенсibilизации среди протестированных молекул. Для Fra a 1 + 3 (клубника) и Mal d 1 (яблоко) получен самый высокий уровень сенсibilизации – 64% положительных реакций. Следовательно, клубника и яблоко являются наиболее сенсibilизирующими аллергенами в этой группе белков. Самый низкий уровень сенсibilизации демонстрирует Api g 1 (сельдерей) – 7% положительных реакций. Dau c 1 (морковь) характеризуется умеренной сенсibilизацией – 28% положительных реакций. Для Cor a 1.0401 (фундук) уровень сенсibilизации составляет 14%, что также считается относительно низким показателем.

Представленные данные свидетельствуют о четких различиях в уровне сенсibilизации к разным молекулам PR-10. Клубника и яблоко являются наиболее частыми триггерами, за ними по значимости следуют арахис и морковь. Соя, фундук и сельдерей играют второстепенную роль. Полученные результаты могут указывать на региональные особенности питания, факторы окружающей среды или генетическую обусловленность.



■ Ara h 8 (арахис) ■ Zea m 14 (кукуруза) ■ Mal d 3 (яблоко) ■ Pru p 3 (персик)
■ Vit v 1 (виноград) ■ Api g 2 (сельдерей) ■ Cor a 8 (фундук) ■ Jug r 3 (грецкий орех)

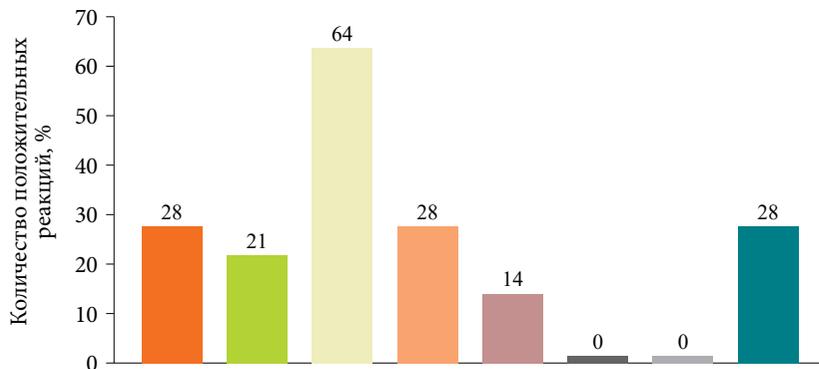


Рис. 7. Количество положительных реакций на разные молекулы аллергенов из группы LTP у пациентов из Магаса

Данные, представленные на рис. 7, отражают распределение положительных реакций на различные молекулы LTP в Магасе. Mal d 3 (яблоко) – эта молекула имеет самый высокий показатель сенсибилизации (64%). Она является доминирующим аллергеном из группы LTP в данном регионе. Ara h 9 (арахис), Pru p 3 (персик) и Jug r 3 (грецкий орех) – эти молекулы демонстрируют умеренную сенсибилизацию – по 28%. Уровень сенсибилизации к Zea m 14 (кукуруза) находится в нижней части среднего диапазона – 21%. У Vit v 1 (виноград) относительно низкий уровень сенсибилизации – 14%. Увеличения уровня аллергенспецифических IgE-АТ к Api g 2 (сельдерей) и Cor a 8 (фундук) не выявлено, что указывает на низкую значимость этих аллергенов в данном регионе.

Результаты анализа распространенности сенсибилизации к различным молекулам группы Globulin (11S Globulin, 7/8S Globulin, 11S Globulin subunit) у пациентов из Ингушетии приведены на рис. 8. Полученные данные дают представление об аллергологических особенностях региона.

Ara h 1 (арахис) и Ara h 3 (арахис) – обе молекулы показывают умеренную частоту сенсибилизации (21%). Это означает, что аллергия на арахис имеет определенную актуальность в данном регионе. Jug r 6 (грецкий орех) – при 28% положительных реакций эта молекула имеет самый высокий уровень сенсибилизации в группе Globulin. В отношении Pis v 3 (фисташка) получено 14% положительных реакций. Эта молекула демонстрирует умеренную значимость. Умеренная частота сенсибилизации к Pis v 3 (14%) по сравнению с сенсибилизацией к Pis v 2 (7%) показывает, что фисташка имеет значение для некоторых пациентов, но в целом играет меньшую роль, чем грецкие орехи или арахис. Обе молекулы Jug r 4 (грецкий орех) и Pis v 2 (фисташка) имеют уровень сенсибилизации 7% и играют второстепенную роль. Для таких молекул, как Gly m 4 (соя), Gly m 6 (соя) и Cor a 9 (фундук), Cor a 11 (фундук), сенсибилизации не обнаружено (0%).

Следовательно, в Ингушетии из группы глобулиновых белков наиболее аллергологически значимыми молекулами являются Jug r 6 (грецкий орех), а также Ara h 1 (арахис) и Ara h 3 (арахис). Молекулы сои и фундука не имеют клинического значения, а молекулы фисташки играют умеренную роль в развитии аллергических реакций.

Данные на рис. 9 дают представление о частоте встречаемости положительных реакций на различные аллергены у пациентов из Москвы. Эти данные позволяют проанализировать наиболее частые аллергические реакции на конкретные продукты и вещества, а также возможные региональные особенности.

Для Ara h 8 (арахис) получено максимум положительных реакций – 64%. Арахис является одним из наиболее распространенных аллергенов в Москве, что указывает на широкое распространение сенсибилизации к этому продукту. Mal d 1 (яблоко) также демонстрирует высокий уровень сенсибилизации – 64%,

■ Ara h 1 (арахис) ■ Ara h 3 (арахис) ■ Gly m 4 (соя) ■ Gly m 6 (соя)
■ Cor a 9 (фундук) ■ Cor a 11 (фундук) ■ Jug r 4 (грецкий орех)
■ Jug r 6 (грецкий орех) ■ Pis v 2 (фисташка) ■ Pis v 3 (фисташка)

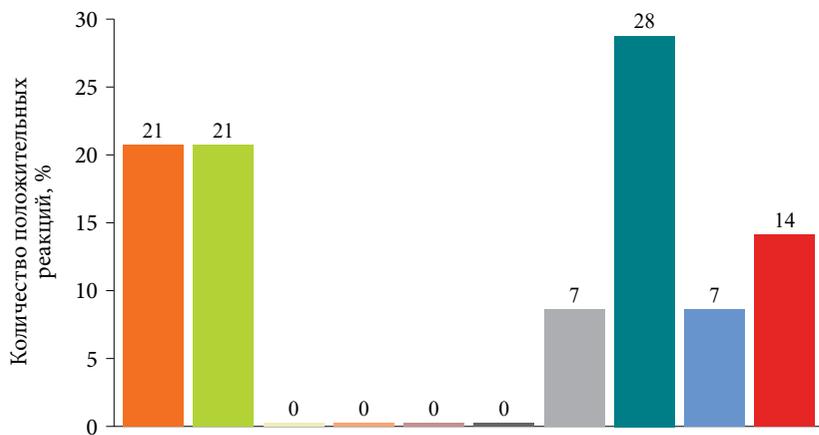


Рис. 8. Количество положительных реакций на разные молекулы аллергенов из группы Globulin (11S Globulin, 7/8S Globulin, 11S Globulin subunit) у пациентов из Магаса

■ Gal d 4 (яичный белок) ■ Gal d 5 (яичный желток) ■ Equ c_mil (молоко коровье)
■ Mus a (банан) ■ Mal d 1 (яблоко) ■ Act d 2 (киви) ■ Zea m 14 (кукуруза)
■ Ory s (рис) ■ Tri a aA_TI (пшеница) ■ Gly m 4 (соя) ■ Ara h 8 (арахис)

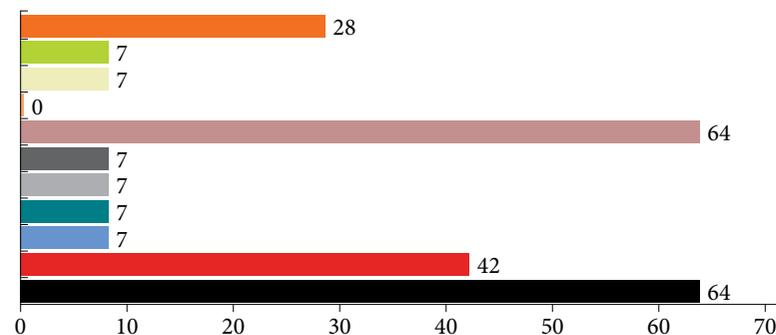


Рис. 9. Количество положительных реакций на различные аллергены в московской когорте, %



что указывает на широкую распространенность аллергической реакции на данный фрукт в Москве. На Gly m 4 положительно реагируют 42% пациентов, что указывает на значительную распространенность аллергии на сою в регионе. К Gal d 5 (яичный желток) уровень сенсibilизации составляет 7%, что свидетельствует об умеренной встречаемости аллергии на яйца в исследуемой популяции. Tri a aA_T1 (пшеница), Ory s (рис), Zea m 14 (кукуруза), Act d 2 (киви), Equ c_mil (молоко коровье) – каждый из этих аллергенов демонстрирует низкий уровень сенсibilизации (7%). Это указывает на то, что они реже вызывают аллергические реакции. Mus a (банан) имеет уровень сенсibilизации 0%. Следовательно, данный аллерген не вызывает аллергических реакций в исследуемой когорте.

Наиболее частые аллергические реакции на конкретные продукты и вещества в Магасе представлены на рис. 10. Эти данные позволяют проанализировать возможные региональные особенности.

Для Mal d 1 получен самый высокий уровень положительных реакций в Магасе – 64%, что указывает на высокую распространенность аллергии на яблоко в регионе. На Tri a aA_T1 (пшеница) положительно реагируют 56% пациентов, что делает этот аллерген важным триггером аллергических реакций. Еще одним значимым аллергеном является молоко коровье (Equ c_mil). Для него показатель сенсibilизации составляет 42%. Уровень сенсibilизации к Ory s (рис) и Gal d 5 (яичный желток) составляет 28%, что указывает на умеренную значимость этих аллергенов. Для Zea m 14 (кукуруза) и Gal d 4 (яичный белок) уровень сенсibilизации составляет 21%, что делает их менее частыми, но все же значимыми аллергенами. В отношении Mus a получено 14% положительных реакций. Следовательно, банан является одним из менее распространенных аллергенов в этом регионе. Act d 2 (киви) имеет относительно низкую частоту сенсibilизации – 7%.

Обсуждение

Представленные данные дают ценную информацию о частоте сенсibilизации к различным пищевым аллергенам в двух городах – Москве и Магасе, расположенных в разных географических районах России. Частота сенсibilизации в Москве. Согласно полученным данным, в Москве увеличение уровня аллергенспецифических IgE-АТ отмечено к белкам арахиса (Ara h 8) и яблока (Mal d 1) – по 64% положительных реакций. Следовательно, эти два продукта являются значимыми в аллергическом профиле пациентов из Москвы. Еще одной белковой молекулой с высоким уровнем сенсibilизации является Gly m 4 (42% положительных реакций), что указывает на значительную распространенность аллергии на сою. Яйцо (Gal d 4 и Gal d 5), пшеница (Tri a aA_T1), рис (Ory s) и кукуруза (Zea m 14) демонстрируют низкий уровень сенсibilизации – 7%, что указывает на то, что эти продукты вызывают аллергические реакции реже. По сравнению с другими пищевыми аллерги-

■ Gal d 4 (яичный белок) ■ Gal d 5 (яичный желток) ■ Equ c_mil (молоко коровье)
■ Mus a (банан) ■ Mal d 1 (яблоко) ■ Act d 2 (киви) ■ Zea m 14 (кукуруза)
■ Ory s (рис) ■ Tri a aA_T1 (пшеница)

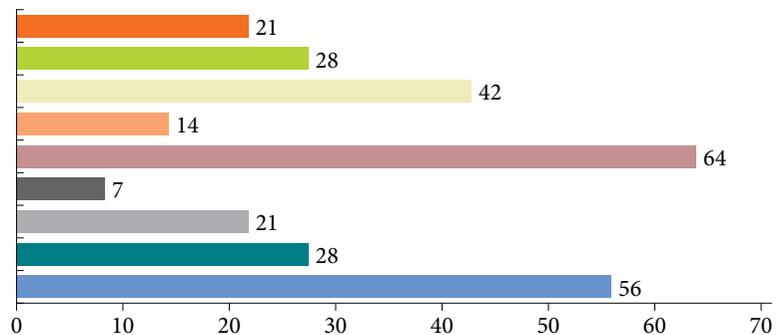


Рис. 10. Количество положительных реакций на различные аллергены у пациентов из Магаса, %

нами, такими как киви (Act d 2) или банан (Mus a), которые имеют еще меньшую распространенность в Москве, яблоко, арахис и соя представляют особый интерес для исследования.

Частота сенсibilизации в Магасе. В Магасе яблоко (Mal d 1) также занимает первое место среди аллергенов с показателем сенсibilизации 64%, что делает его одним из самых распространенных аллергенов в этом регионе. Пшеница (Tri a aA_T1) также является одним из доминирующих аллергенов – 56% положительных реакций. Положительные реакции на молоко коровье (Equ c_mil) в Магасе встречаются чаще, чем в Москве, – 42%. В Москве положительной реакции на молоко коровье не было зафиксировано. Рис (Ory s) и яичный желток (Gal d 5) демонстрируют умеренную сенсibilизацию – 28% положительных реакций. Это указывает на то, что рис и яйцо играют более важную роль в возникновении аллергических реакций в Магасе, чем в Москве. В Магасе кукуруза (Zea m 14) также имеет значение в развитии аллергических реакций. Так, для кукурузы уровень сенсibilизации составляет 21%. Это указывает на то, что кукуруза вызывает немного больше аллергических реакций в данном регионе, чем в Москве, где в отношении нее получено только 7% положительных реакций.

Редко встречающиеся аллергены. Для кукурузы (Zea m 14), киви (Act d 2) и банана (Mus a) продемонстрированы более низкие показатели сенсibilизации в обоих городах. Однако кукуруза характеризуется более высоким уровнем сенсibilизации в Магасе, чем в Москве, – 21 против 7%. Киви и банан, по-видимому, имеют меньшее значение в развитии аллергических реакций и в Магасе, и в Москве.

Выводы

В исследовании показаны значительные различия в сенсibilизации к пищевым аллергенам между пациентами, проживающими в Москве и Магасе (Республика Ингушетия).

К основным выводам исследования можно отнести следующие.



1. В Москве наиболее распространенными аллергенами являются арахис (*Ara h 8*), яблоко (*Mal d 1*) и соя (*Gly m 4*), в то время как в Магасе – яблоко (*Mal d 1*), пшеница (*Tri a aA_T1*) и молоко коровье (*Equ c_mil*).

2. Различная распространенность некоторых аллергенов может быть объяснена региональными привычками питания. Так, более высокое потребление продуктов из молока коровьего в Магасе является правдоподобным объяснением более высокой чувствительности к данному продукту.

3. В Москве чаще выявлялась сенсibilизация к PR-10, которые обладают высокой перекрестной реактивностью с пылью березы. В Магасе, напротив, чаще сенсibilизировали LTP, что может быть связано с региональными пищевыми привычками.

4. В Магасе продемонстрирована значимость сенсibilизации к пшенице. Так, сенсibilизация к пшенице в Магасе была значительно выше, чем в Москве, – 56 против 7%. Это может быть связано с большей распространенностью в Ингушетии продуктов, содержащих пшеницу.

5. Диагностика и лечение пищевой аллергии должны проводиться с учетом региональных различий в сенсibilизации. Образовательные мероприятия по распространенным аллергенам также должны быть адаптированы к региональным особенностям (например, акцент на пшенице и молоке коровьем в Магасе, на арахисе и сое в Москве). Учет перекрестных реакций (например, между PR-10 и пыльцевыми аллергенами) может способствовать более точной диагностике.

Проведенное исследование подтверждает, что профили сенсibilизации к пищевым аллергенам зависят от региональных факторов. Молекулярная аллергодиагностика представляет ценный инструмент для выявления специфических аллергенов и может помочь в разработке индивидуальной стратегии лечения. Для подтверждения результатов и дальнейшего определения причин региональных различий в сенсibilизации необходимы исследования на более крупной выборке. 🍌

Литература

1. Podzhilkova A., Nagl C., Hoffmann-Sommergruber K. Molecular allergology and its application in prevention, diagnosis and therapy. *Front. Allergy*. 2023; 4: 1260902.
2. Tanno L.K., Demoly P. Food allergy in the World Health Organization's International Classification of Diseases (ICD)-11. *Pediatr. Allergy Immunol.* 2022; 33 (11): e13882.
3. Sampath V., Abrams E.M., Adlou B., et al. Food allergy across the globe. *J. Allergy Clin. Immunol.* 2021; 148 (6): 1347–1364.
4. Valenta R., Karaulov A., Niederberger V., et al. Molecular aspects of allergens and allergy. *Adv. Immunol.* 2018; 138: 195–256.
5. Lis K., Bartuzi Z. Selected technical aspects of molecular allergy diagnostics. *Curr. Issues Mol. Biol.* 2023; 45 (7): 5481–5493.

Regional Differences in Allergen Profiles: Molecular Allergodiagnosics to Characterise the Most Common Food Allergens

Kh.B. Pugoyeva, A.V. Maksimova, PhD, N.S. Tataurshchikova, MD, PhD, Prof.

Peoples' Friendship University named after Patrice Lumumba

Contact person: Khyadi B. Pugoyeva, pugoeva.khadi@mail.ru

*The study is based on an analysis of 28 patients (14 each from Moscow and Magas) aged 18 to 55 years. Standardized questionnaires on allergy history, eating habits, and socio-economic factors were used to collect the data. Molecular diagnostics was aimed at specific groups of allergenic proteins (thermolabile ribonuclease-like protein PR-10, lipid transporter proteins LTP and globulins) to conduct an accurate analysis of sensitization. The results showed significant differences in the profiles of food allergies in the two cities. In Moscow, the most common allergens were peanuts (*Ara h 8*), apples (*Mal d 1*), and soy (*Gly m 4*), while in Magas, a higher percentage were allergens: apple (*Mal d 1*), wheat (*Tri a aA_T1*), and cow's milk (*Equ c_mil*). Cow's milk proteins were not crucial in the spectrum of sensitization of patients in Moscow, while milk proteins were one of the most common causes of atopy in Magas. Regional differences were also observed in protein groups. Thus, in Moscow, PR-10 (with high cross-reactivity with birch pollen) prevailed, while in Magas, LTP caused sensitization more often. In addition, wheat sensitization was significantly more pronounced in Magas than in Moscow.*

Differences in sensitization can be influenced by environmental factors, dietary habits, and genetic conditioning. Differentiated consideration of these factors is crucial for the targeted prevention and treatment of food allergies.

Keywords: regional differences, molecular diagnosis of allergy, food allergens, sensitization