

ПОЛЫНЬ: ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ, РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ В МОНГОЛИИ. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

Тувшинбаяр Б., Максимова А.В., Татаурщикова Н.С., Пугоева Х.Б.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

Резюме. В статье рассматриваются различные виды полыни (*Artemisia*) и их значение в качестве причинно-значимого аллергена в формировании летне-осеннего поллиноза. Аллергены пыльцы полыни являются основной причиной сенсibilизации в конце лета и осенью по всему миру, включая Европу, азиатско-европейский Шелковый путь и северо-запад США. Около 10-14% аллергиков во всем мире чувствительны к аллергенам пыльцы полыни, и примерно у 25% этих пациентов развивается повышенная восприимчивость к определенным продуктам, таким как сельдерей, мед, семена подсолнечника, ромашка и фисташки. По всему миру насчитывается от 350 до 500 видов полыни, причем 187 видов встречаются только в Китае. Некоторые из этих видов, такие как *Artemisia annua*, являются инвазивными видами в Европе и Америке и потенциально серьезными источниками аллергии. Основными аллергенными молекулами пыльцы полыни являются Art v 1 и Art v 3, которые встречаются по всему миру. В Монголии анализ пыльцевой нагрузки в период с 1980 по 2000 г. показал, что пыльца полыни является важным аллергеном в данном регионе, особенно такие виды, как *Artemisia siversiana* и *Artemisia macrocephala*. Сезон поллиноза полыни в Монголии длится с середины июля до середины августа. Аллерген-специфическая иммунотерапия (АСИТ) является ключевым компонентом специфического лечения поллиноза. Она позволяет не только эффективно облегчить симптомы и снизить риск развития бронхиальной астмы, но и предотвратить расширение спектра сенсibilизации. АСИТ позволяет добиться длительной ремиссии и снизить потребность в базисной и симптоматической терапии. В настоящее время сублингвальная иммунотерапия предпочтительнее подкожной иммунотерапии благодаря лучшему профилю безопасности и более высокой комплаентности. Таким образом, в данном обзоре систематизирована актуальная информация по специфической сенсibilизации к пыльце полыни в Монголии, а также приведены современные доказательные данные по проведению специфического лечения поллиноза.

Ключевые слова: аллерген-специфическая иммунотерапия, сублингвальная иммунотерапия, сенсibilизация к пыльце полыни, Антиполлин, аллергические заболевания

Адрес для переписки:

Пугоева Хяди Баматгиреевна
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов
им. Патриса Лумумбы»
117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.
Тел.: 8 (928) 214-29-26.
E-mail: pugoeva.khadi@mail.ru

Address for correspondence:

Khyadi B. Pugoeva
Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia
6 Miklykho-Maklay St
Moscow
117198 Russian Federation
Phone: +7 (928) 214-29-26.
E-mail: pugoeva.khadi@mail.ru

Образец цитирования:

Б. Тувшинбаяр, А.В. Максимова, Н.С. Татаурщикова,
Х.Б. Пугоева «Полынь: видовое разнообразие,
региональные особенности сенсibilизации в Монголии.
Новые возможности специфического лечения»
// Российский иммунологический журнал, 2026. Т. 29,
№ 2. С. 223-230.
doi: 10.46235/1028-7221-17065-WSD

© Тувшинбаяр Б. и соавт., 2026
Эта статья распространяется по лицензии
Creative Commons Attribution 4.0

For citation:

B. Tuvshinbayar, A.V. Maksimova, N.S. Tataurschikova,
Kh.B. Pugoeva "Wormwood: species diversity, regional
sensitization features in Mongolia, new options for specific
treatment", Russian Journal of Immunology/Rossiyskiy
Immunologicheskii Zhurnal, 2026, Vol. 29, no. 2, pp. 223-230.
doi: 10.46235/1028-7221-17065-WSD

© Tuvshinbayar B. et al., 2026
The article can be used under the Creative
Commons Attribution 4.0 License
DOI: 10.46235/1028-7221-17065-WSD

WORMWOOD: SPECIES DIVERSITY, REGIONAL SENSITIZATION FEATURES IN MONGOLIA, NEW OPTIONS FOR SPECIFIC TREATMENT

Tuvshinbayar B., Maksimova A.V., Tataurschikova N.S., Pugoeva Kh.B.

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article considers different species of *Artemisia* and their importance in seasonal allergic diseases, especially pollinosis. *Artemisia* pollen allergens are a major cause of sensitisation in late summer and autumn worldwide, including Europe, Asian-European Silk Road and the Northwest of USA. About 10-14% of allergic individuals worldwide react to wormwood pollen allergen, and about 25% of these patients develop hypersensitivity to certain foods such as celery, honey, sunflower seeds, chamomile and pistachios. The mugwort pollen allergens range from 350 to 500 species worldwide, with 187 species found in China alone. Some of these species, such as *Artemisia annua*, are invasive species in Europe and the Americas, being potentially serious sources of allergies. The major allergens of *Artemisia* pollen are v 1 and v 3 species, which are found worldwide. In Mongolia, the pollen load of wormwood pollen allergens was analysed from 1980 to 2000. The *Artemisia* pollen allergens are important in Mongolia, especially *Artemisia siversiana* and *Artemisia macrocephala* species. The wormwood pollen season in Mongolia lasts from mid-July to mid-August. Allergen-specific immunotherapy (ASIT) is a key component of the treatment of wormwood pollen allergy. It effectively relieves symptoms and reduces the risk of asthma and sensitisation to new allergens. ASIT may result in prolonged remission and reduce the need for baseline and symptomatic therapy. Currently, sublingual immunotherapy is preferred over subcutaneous immunotherapy due to its better safety profile and higher compliance. In summary, the article shows the importance of wormwood pollen allergen as a major allergen, and recent advances in specific immunotherapy for the treatment of wormwood sensitisation.

Keywords: allergen-specific immunotherapy, sublingual immunotherapy, sensitization to wormwood pollen, Anti-pollin, allergic diseases

Пыльца полыни является одной из основных причин сезонных аллергических заболеваний поздним летом и осенью практически во всем мире: Европе, вдоль азиатско-европейского Шелкового пути и на северо-западе Соединенных Штатов [21, 25, 30, 33].

Высокую клиническую значимость данного вида в отношении формирования специфической чувствительности невозможно отрицать. Данный вид вызывает развитие поллиноза у 10-14% пациентов во всем мире [37]. Показано, что примерно у 25% пациентов с аллергией на полынь в дальнейшем развивается гиперчувствительность к разным продуктам питания, например к сельдерее (так называемый синдром Celery–Mugwort–Spice), меду, семенам подсолнуха, ромашке и фиестакам [22, 30].

В царстве растений зарегистрировано от 350 до 500 видов полыни [29] по всему миру, 187 в Китае [23]. Ботаническое родство и перекрестная реактивность с растениями, такими как амбро-

зия, могут быть причиной клинически важных реакций в других географических регионах.

Филогения рода *Artemisia*, обновленная с помощью анализа молекулярных маркеров [29, 36], достигла консенсуса по шести разделам: *Artemisia*, *Abrotanum*, *Dracunculus*, *Absinthium*, *Seriphidium* и *Tridentata*. Большинство видов полыни относятся к первым четырем разделам и распространены в регионах с умеренным климатом, где проживает большинство пациентов с аллергией на пыльцу полыни. Несколько видов, относящихся к *Seriphidium* и *Tridentata*, распространены в полупустынной и степной среде [35]. Полынь обыкновенная – наиболее изученный вид, распространенный в основном в северо-западной и центральной Европе. Пять основных видов были определены в Китае (*A. annua*, *argyi*, *siversiana*, *capillaris*, *lavandulifolia*) в рамках национального исследования пыльцы [28]. Несколько видов, таких как *A. annua*, вторглись в Европу и Америку, став потенциально серьезными источниками аллергии [15]. Аллергия на пыльцу полыни напря-

мую связана с распространением вида *Artemisia*, что подтверждается многочисленными исследованиями.

Молекулярная характеристика пыльцы полыни

На сегодняшний день показано, что Art v 1 и Art v 3 являются основными аллергенами во всем мире, однако недавно выявленная группа, Art an 7, также, по-видимому, важна, хотя значения IgE в ней обычно намного ниже [18, 25]. Путем последовательного клонирования пыльцы одного вида *Artemisia vulgaris* были идентифицированы семь изоформ Art v 1 с незначительными изменениями в С-конце и очень схожей реактивностью на IgE [12]. Также были идентифицированы пять изоформ Art v 3, одна частичная последовательность с помощью N-концевого секвенирования [14], а остальные четыре – с помощью клонирования генов [17].

Тем не менее Art v 1 полыни представляет собой специфический маркер аллергии, подходящий для разграничения истинной сенсибилизации к полыни и перекрестной реактивности. Примерно 79-95% пациентов с аллергией на полынь сенсибилизированы к Art v 1 – мажорному аллергену полыни (1-3). Art v 1 – это модулярный гликопротеин весом 28 кДа, который может индуцировать сильный Т-клеточный ответ [29]. В отличие от других распространенных аллергенов пыльцы с множественными Т-клеточными эпитопами, Art v 1 содержит только один иммунодоминантный Т-клеточный эпитоп [19].

Для полыни характерна широкая перекрестная реактивность между разными видами рода *Artemisia*, а также в значительной степени – с членами семейства *Asteraceae* (*Compositae*) [16]. Также показана перекрестная реактивность между пыльцой полыни и амброзии [27]. Однако степень гомологии и кроссреактивности как по IgE, так и по индуцированным IgG4 между Amb a 1 и Art v 1 низкая, что не позволяет проводить комплексную аллерген-специфическую иммунотерапию (АСИТ) [11].

Региональные особенности в Монголии

В Монголии подробный анализ и пыльцевой мониторинг был изучен в 1980-2000 гг. в составе совместных российско-монгольских комплексных биологических экспедиций Российской академии наук и Академии наук Монголии, а также научных исследований в Монголии, России и Казахстана. Флора весьма разнообразна и неоднородна, что обусловлено положением территории страны, которая расположена на стыке крупных флористических регионов земного шара: Сибирский таежный, который охватывает северную таежную и горнотепную зоны; и Центральную

Азиатский пустынный, куда входят степная и пустынно – степная зоны.

Одним из самых значимых в этиологической линейке специфической сенсибилизации в Монголии считается род Полынь (*Artemisia*) из семейства Астровых (*Asteraceae*) [13]. Во флоре Монголии данный род представлен 105 видами [7], из которых детально изучены 10 видов, широко распространенных в населенных пунктах и других антропогенных ландшафтах. Род полынь (полынь Сиверса – *Artemisia sieversiana* и полынь крупноголовчатая – *A. macrocephala*), как источник аллергенной пыльцы играет ведущую роль в возникновении поллинозов в Монголии. Содержание пыльцы полыни в пробах с поверхности почвы сильно колеблется в разных ботанико-географических районах Монголии. Самое большое содержание пыльцы полыни обнаружено в образцах Средне-Халхаского степного района (31,8%), за ним следует Восточно-Гобийский пустынно-степной район (20,8%), на третьем месте стоят пустынно-степной район Котловины Больших Озер (21,6%), Восточно-Монгольский степной (20,8%), Прихинганский горно-степной (20%), Хангайский горно-лесостепной район (20%), далее выделяются Монгольско-Даурский горно-лесостепной (15%), самое низкое содержание пыльцы полыни отмечено в образцах почвы, взятых в Прихубсугульском горно-таежном (4%) [6].

Сезон поллинии полыни в Монголии достаточно пролонгирован и длится с середины июля до середины августа. С первой декады июля начинает цвести полынь, замещающая *Artemisia commutate* Bess., метельчатая полынь *Artemisia scoparia* Waldst et Kit., эстрагон *Artemisia dracuncululus* L., со второй декады полынь Сиверса *Artemisia sieversiana* Willd., крупноголовчатая, Адамса, монгольская, с третьей декады – полынь холодная *Artemisia frigida* Willd. В августе до его третьей декады продолжает цвести большинство видов полыни, которые заканчивают свое цветение во второй декаде августа. Однако полынь холодная (*Artemisia frigida* Willd.), лебеда сибирская (*Atriplex sibirica* L.) и кохия стелющаяся (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.) продолжают цвести до начала сентября [6].

Таким образом, видовое разнообразие внутри семейства полыни достаточно широкое, что определяет высокую степень распространенности специфической сенсибилизации к данному аллергену.

Аллерген-специфическая иммунотерапия – основа лечения при сенсибилизации к пыльце полыни

В международных согласительных документах ВОЗ (WHO Position Paper in Allergen

Immunotherapy: Therapeutic Vaccines for Allergic Diseases, 1997) декларируется, что АСИТ является одним из основных методов лечения IgE опосредованных аллергических заболеваний [10, 24].

АСИТ не только эффективно облегчает симптомы аллергии, но снижает риск трансформации аллергического ринита (АР) в бронхиальную астму (БА), препятствует формированию сенсибилизации к новым аллергенам, развитию поливалентной аллергии, обладая так называемым болезнью модифицирующим эффектом [20]. АСИТ позволяет достичь многолетней ремиссии, снизить потребность в препаратах базисной и симптоматической терапии, уменьшить количество обострений. Долгосрочный контроль над симптомами заболевания достигается при длительном проведении АСИТ (от 3 до 5 лет), но может проявиться уже после 1-го курса [26].

В настоящее время для лечения респираторной аллергии широко применяется сублингвальная АСИТ (СЛИТ). Этот метод лечения имеет более высокий профиль безопасности по сравнению с подкожной АСИТ (ПКИТ) и не требует частых визитов к врачу, тем самым повышая compliance между врачом и пациентом [31].

Для СЛИТ при аллергии к пыльце полыни на фармацевтическом рынке России стандартизированные аллергены отсутствуют. Одним из наиболее перспективных препаратов для СЛИТ в отношении формирования толерантности к аллергенам пыльцы полыни у чувствительных пациентов является препарат «Антиполлин» (Burlu, Казахстан), зарегистрированный как БАД и содержащий в одной таблетке экстракт нативного аллергена от 0,0001 до 1000 PNU (PNU, protein nitrogen unit – международная единица, принятая для выражения концентрации белкового азота в аллергенах, равная содержанию 1×10^{-5} мг белкового азота).

В линейке производителя представлен широкий спектр лечебных аллергенов, в том числе и микст аллергенов полыни, включающий в свой состав аллергенные молекулы полыни горькой, однолетней, эстрагонной, обыкновенной, что особенно актуально, учитывая неоднородный состав семейства и видовое разнообразие.

В настоящее время накоплен значительный объем клинических данных, свидетельствующих о высоком профиле эффективности и безопасности препарата «Антиполлин» для проведения СЛИТ [2].

В исследовании, проведенном Е.Ф. Глушковой и О.И. Сидорович, приняли участие 27 взрослых в возрасте от 20 до 53 лет с различными формами респираторной аллергии, которые по-

лучали АСИТ препаратом «Антиполлин Микст полынью». Эффективность терапии оценивалась по динамике симптомов аллергического риноконъюнктивита при помощи визуальной аналоговой шкалы, RTSS и уровня контроля над симптомами БА. Проведение одного курса АСИТ снижало выраженность ринореи и заложенности носа на 61,60%, зуда глаз – на 71,43%, зуда носоглотки – на 82,00% и увеличивало контроль над симптомами БА на 83,30% [1].

В другой работе у 22 взрослых пациентов с диагнозом «АР» было показано наличие мягких побочных реакций в начале курса лечения препаратом «Антиполлин Микст клешей». При этом системных реакций выявлено не было. У 21 (95,5%) пациента из 22 наблюдалось полное исчезновение или значительное уменьшение симптомов АР, включая зуд в носу, ринорею, заложенность носа. Больные смогли прекратить прием антигистаминных и гормональных препаратов.

В 2019 г. на базе кафедры клинической иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России было проведено клиническое исследование по оценке эффективности СЛИТ препаратом «Антиполлин Микст полынью» у пациентов, страдающих сезонным АР (САР) и риноконъюнктивитом. В результате исследования была продемонстрирована высокая эффективность препарата «Антиполлин Микст полынью» в отношении индукции толерантности к причинно-значимому аллергену, что проявлялось в достоверном снижении симптомов САР и риноконъюнктивита, а также в снижении объема необходимой фармакологической помощи [5].

В исследовании Н.С. Татауршиковой и Б. Сангидорж сравнивалась эффективность сочетания СЛИТ с препаратом «Антиполлин» и иммуностимулятора циклоферона и СЛИТ с препаратом «Антиполлин» в качестве контроля. Результаты исследования продемонстрировали значительное улучшение состояния пациентов с вирус-ассоциированным АР в обеих группах. В двух группах наблюдалось уменьшение потребления антиаллергических препаратов, а также частоты и выраженности проявлений заболевания [9]. Обзорная публикация 2014 г. того же авторства предоставила дополнительные данные об эффективности СЛИТ и целесообразности применения препарата «Антиполлин» с точки зрения рациональности терапии. «Антиполлин» продемонстрировал преимущества в отношении стандартизации, цены и градиента дозирования антигена (от 0,0001 PNU в начале курса до 1000 PNU

по завершении) [8]. Для оценки эффективности препарата «Антиполлин» при сезонном поллинозе у 50 пациентов были изучены показатели иммунного статуса (общего IgE, IL-4, IL-5, sIgA1 и sIgA в ротоглоточном секрете), а также динамика клинической картины, поскольку угнетение образования IL-4, IL-5 и IL-13 аллерген-специфическими Т-клетками вследствие индукции периферической Т-клеточной толерантности является одним из механизмов АСИТ. Клинический эффект был достигнут после проведения СЛИТ с аллергенами полыни. У 81% больных отмечено благоприятное влияние на течение сезонного АР, что сопровождалось повышением содержания секреторного IgA на 10-16%, понижением уровня IL-4 на 5-7%, IL-5 – на 7,5%. При проведении СЛИТ системных аллергических реакций не наблюдалось. Через шесть месяцев значения общего IgE снизились на 17,0-18,5% [4]. В ходе проведенных исследований оценивалась клиническая картина исследуемых заболеваний (АР, БА, атопический дерматит и др.) в соответствии с общепринятыми шкалами и тестами, объективные параметры, такие как уровни IgE и IL в носоглоточном секрете, а также уменьшение частоты применения противоаллергических препаратов. Несмотря на данные ограничения, все исследования последовательно демонстрировали статистически достоверные результаты и высокую эффективность, а также надежный профиль безопасности для разных вариантов препарата «Антиполлин». Все исследуемые параметры продемонстрировали согласованную и непротиворечивую положительную динамику, включая уменьшение или полное исчезновение симптоматики, снижение уровней IgE и IL, а также приема других противоаллергических препаратов. Данные отечественных исследований согласуются с данными зарубежных исследований, демонстрирующими эффективность разных вариантов АСИТ, в частности СЛИТ с применением препаратов аллергенов.

В 2023 г. было проведено исследование по изучению эффективности СЛИТ у пациентов с САР, сенсибилизированных к пыльце сорных трав. Пациентам был проведен предсезонный курс препаратом «Антиполлин Микст сорных трав – 2» (таблетки для рассасывания, в состав которых входят аллергены пыльцы амброзии полыннолистной, полыни обыкновенной, полыни горькой, циклахены дурнишникалистной, с концентрацией активного вещества от 0,0001 до 1000 единиц белкового азота (PNU)). Эффективность контролировалась путем анализа шкалы определения общей тяжести симптомов ринита – Total

nasal symptom score и шкалы ежедневного приема медикаментов. Сделаны выводы, что СЛИТ является эффективным и безопасным методом лечения сезонного АР. Клиническая эффективность СЛИТ выражается в снижении степени тяжести обострений сезонного АР, уменьшении объема симптоматической терапии в период обострения [3].

Говоря о перспективах развития новых вакцинальных препаратов для лечения поллинозов, вызванных пылью полыни, обращает на себя внимание недавно проведенное исследование в Казахстане. Предпосылками к проведению данного исследования является заключение авторов, что на современном этапе развития аллергологии существенным недостатком современных методов АСИТ является большая продолжительность терапии и множественность введений аллергенов. Целью данного исследования было проведение пилотного исследования на мышах новой схемы иммунотерапии ультракороткой вакциной, включающей различные адъюванты, для оценки ее способности лечить аллергическую БА, вызванную сенсибилизацией к пыльце полыни. В рамках исследования оценивали на мышинной модели различные варианты адъювантных вакцин, содержащих рекомбинантный белок пыльцы полыни Art v 1, в состав которого входят либо более новые (Advax, Advax-CpG, ISA-51), либо более традиционные адъюванты (гидроксид алюминия, водная эмульсия сквалена (SWE)), вводимые внутримышечно или подкожно. Вакцинные формы вводили животным, ранее сенсибилизированным пылью полыни, четыре раза с интервалом в неделю. Десенсибилизацию определяли путем измерения снижения иммуноглобулина E (IgE), клеточного иммунитета, теста на отек ушей и патологических изменений в легких животных после воздействия аэроаллергенов.

В результате исследования было продемонстрировано, что белковая композиция Art v 1 с адъювантами Advax, Advax-CpG, SWE или ISA-51 индуцировала значительное снижение как общего, так и Artv 1-специфического IgE с одновременным увеличением Artv 1-специфического IgG по сравнению с положительной контрольной группой. Наблюдался сдвиг секреции цитокинов Т-клеток в сторону Th1 (Advax-CpG, ISA-51 и Advax) или сбалансированного Th1/Th2 (SWE). Защита от воспалительной реакции легких после провокационной инфекции наблюдалась при использовании препаратов ISA-51, Advax и SWE Art v 1. В целом, группа вакцин с адъювантом ISA-51 индуцировала наибольшее снижение аллергического отека ушей и защиту от воспали-

ния легких 2-го типа и других типов у животных, подвергшихся лечению. Данное пилотное исследование показывает возможные перспективы в отношении разработки новых вакцинальных препаратов для СЛИТ [34].

Таким образом, учитывая отсутствие альтернатив в отношении наличия препаратов для проведения СЛИТ у пациентов, сенсibilизированных

к аллергенам пыльцы полыни, а также высокий профиль безопасности препарата «Антиполлин», который доказан результатами многочисленных клинических исследований, препарат «Антиполлин Микст полыней» может считаться перспективным терапевтическим инструментом в отношении индукции толерантности у чувствительных пациентов.

Список литературы / References

1. Глушкова Е.Ф., Сидорович О.И. Клиническая эффективность сублингвальной аллерген-специфической иммунотерапии препаратом Антиполлин микст полыней у взрослых // Российский аллергологический журнал, 2016. Т. 13, № 4-5. С. 68-71. [Glushkova E.F., Sidorovich O.I. Clinical efficacy of sublingual allergen-specific immunotherapy with Antipollin mixt wormwood preparation in adults. *Rossiyskiy allergologicheskii zhurnal = Russian Journal of Allergology*, 2016, Vol. 13, no. 4-5, pp. 68-71. (In Russ.)]
2. Жукова Н.В., Килесса В.В., Костюкова Е.А., Шкадова М.Г. Аллерген-специфическая иммунотерапия // Крымский терапевтический журнал, 2021. № 3. С. 11-16. [Zhukova N.V., Kilessa V.V., Kostyukova E.A., Shkadova M.G. Allergen-specific immunotherapy. *Krymskiy terapevticheskii zhurnal = Crimean Therapeutic Journal*, 2021, no. 3, pp. 11-16. (In Russ.)]
3. Знаменская Л.К., Тришина С.В., Гостищева Е.В., Реган О.В. Опыт применения аллергенспецифической иммунотерапии (асит) препаратом антиполлин микст сорных трав-2 в лечении сезонного аллергического ринита, вызванного пылью сорных трав // Таврический медико-биологический вестник, 2023. Т. 26, № 1. С. 22-26. [Znamenskaya L.K., Trishina S.V., Gostischeva E.V., Regan O.V. Experience of allergenspecific immunotherapy (asit) with antipollin mixt of sorny herbs-2 in the treatment of seasonal allergic rhinitis called by sorny herbs popple. *Tavrisheskiy mediko-biologicheskii vestnik = Tavricheskiy Medical and Biological Bulletin*, 2023, Vol. 26, no. 1, pp. 22-26. (In Russ.)]
4. Митковская О.А. Сублингвальная аллерген-специфическая иммунотерапия в методике лечения аллергозов // Вестник Казахского национального медицинского университета, 2018. № 3. С. 481-485. [Mitkovskaya O.A. Sublingual allergen-specific immunotherapy in the treatment of allergic diseases. *Vestnik Kazakhskogo natsionalnogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Kazakh National Medical University*, 2018, no. 3, pp. 481-485. (In Russ.)]
5. Михайлова И.Э. Место аллергенспецифической иммунотерапии при сенсibilизации к сорным травам // Вестник терапевта: сетевое издание. 2019. № 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://journaltherapy.ru/statyi/mesto-allergenspezificheskoy-immunoterapii-pri-sensibilizacii-k-sornym-travam/> (дата обращения: 10.05.2024). [Mikhailova I.E. The place of allergen-specific immunotherapy in sensitization to weeds. *Vestnik terapevta: setevoe izdanie = Bulletin of Therapist: Online Publication*, 2019, no. 2. [Electronic resource]. Available at: <https://journaltherapy.ru/statyi/mesto-allergenspezificheskoy-immunoterapii-pri-sensibilizacii-k-sornym-travam/> (date of access: May 10, 2024). (In Russ.)]
6. Очирбат Д., Сангидорж Б., Байгалмаа С. Особенности пространственного развития и фенологии цветения групп аллергенных растений в окрестностях г. Улан-Батора // Вестник Бурятского государственного университета. Биология. География, 2012. № 4. С. 95-98. [Ochirbat D., Sangidordzh B., Baigalmaa B. Features of spatial development and flowering phenology of groups of allergenic plants in the vicinity of Ulaanbaatar. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya. Geografiya = Bulletin of Buryat State University. Biology. Geography*, 2012, no. 4, pp. 95-98. (In Russ.)]
7. Сангидорж Б., Татаурщикова Н.С. Локальная иммунотерапия в комплексном лечении пациента с аллергическим ринитом // Педиатрия. Consilium Medicum, 2019. № 2. С. 79-82. [Sangidorj B., Tataurschikova N.S. Local immunotherapy in complex treatment of patient with allergic rhinitis. *Pediatriya. Consilium Medicum = Paediatrics. Consilium Medicum*, 2019, no. 2, pp. 79-82. (In Russ.)]
8. Татаурщикова Н.С. Особенности применения таблетированной СЛИТ препаратом Антиполлин у лиц с респираторной аллергией // Аллергология и иммунология, 2014. Т.15, № 3. С. 177-180. [Tataurschikova N.S. Peculiarities of tablet SLIT application by Antipollin in persons with respiratory allergy. *Allergologiya i immunologiya = Allergology and Immunology*, 2014, Vol. 15, no. 3, pp. 177-180. (In Russ.)]
9. Татаурщикова Н.С., Сангидорж Б. Локальная иммунотерапия в лечении пациентов с вирус-ассоциированным аллергическим ринитом // Вестник оториноларингологии, 2017. Т. 82, № 6. С. 60-62. [Tataurschikova N.S., Sangidorj B. Local immunotherapy in the treatment of patients with virus-associated allergic rhinitis. *Vestnik otorinolaringologii = Bulletin of Otorhinolaryngology*, 2017, Vol. 82, no. 6, pp. 60-62. (In Russ.)]

10. Bousquet J., Lockey R., Malling H.J. Allergen immunotherapy: therapeutic vaccines for allergic diseases. A WHO position paper. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1998, Vol. 102, no. 4, Pt 1, pp. 558-562.
11. Christensen L.H., Ipsen H., Nolte H., Maloney J., Nelson H.S., Weber R., Lund K. Short ragweeds is highly cross-reactive with other ragweeds. *Ann. Allergy Asthma Immunol.*, 2015, Vol. 115, no. 6, pp. 490-495.e1.
12. Dedic A., Gadermaier G., Vogel L., Ebner C., Vieths S., Ferreira F., Egger M. Immune recognition of novel isoforms and domains of the mugwort pollen major allergen Art v 1. *Mol. Immunol.*, 2009, Vol. 46, no. 3, pp. 416-421.
13. Deng Z.Y., Liu X.J., Sa R.N., Xu H.X., Fu Q., Xu D.Y., Cui X.B., Liu J., Song B.L., Zheng M., Ouyang Y.H., Wang X.D., Liu X.L. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2021, Vol. 56, no. 6, pp. 635-642. (In Chinese)
14. Diaz-Perales A., Lombardero M., Sanchez-Monge R., Garcia-Selles F.J., Pernas M., Fernandez-Rivas M., Barber D., Salcedo G. Lipid-transfer proteins as potential plant panallergens: cross-reactivity among proteins of Artemisia pollen, Castanea nut and Rosaceae fruits, with different IgE-binding capacities. *Clin. Exp. Allergy*, 2000, Vol. 30, no. 10, pp. 1403-1410.
15. Follak S., Dullinger S., Kleinbauer I., Moser D., Essl F. Invasion dynamics of three allergenic invasive Asteraceae (Ambrosia trifida, Artemisia annua, Iva xanthiifolia) in central and eastern Europe. *Preslia*, 2013, Vol. 85, no. 1, pp. 41-61.
16. Gadermaier G., Dedic A., Obermeyer G., Frank S., Himly M., Ferreira F. Biology of weed pollen allergens. *Curr. Allergy Asthma Rep.*, 2004, Vol. 4, no. 5, pp. 391-400.
17. Gadermaier G., Harrer A., Girbl T., Palazzo P., Himly M., Vogel L., Briza P., Mari A., Ferreira F. Isoform identification and characterization of Art v 3, the lipid-transfer protein of mugwort pollen. *Mol. Immunol.*, 2009, Vol. 46, no. 10, pp. 1919-1924.
18. Gao Z.S., Fu W.Y., Sun Y.M., Gao B.Y., Wang H.Y., Liu M.L., Luo F.M., Zhou X., Jing J., Zhao L., Wu S.D., Liu Y., Wang X.F., Tang N.B., Guo B.H., Feng Y., Zhou J.Y., Gadermaier G., Ferreira F., Versteeg S.A., van Ree R. Artemisia pollen allergy in China: Component-resolved diagnosis reveals allergic asthma patients have significant multiple allergen sensitization. *Allergy*, 2019, Vol. 74, pp. 284-293.
19. Jahn-Schmid B., Fischer G.F., Bohle B., Faé I., Gadermaier G., Dedic A., Ferreira F., Ebner C. Antigen presentation of the immunodominant T-cell epitope of the major mugwort pollen allergen, Art v 1, is associated with the expression of HLA-DRB1 *01. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2005, Vol. 115, no. 2, pp. 399-404.
20. Jutel M., Agache I., Bonini S., Burks A.W., Calderon M., Canonica W., Cox L., Demoly P., Frew A.J., O'Hehir R., Kleine-Tebbe J., Muraro A., Lack G., Larenas D., Levin M., Nelson H., Pawankar R., Pfaar O., van Ree R., Sampson H., Santos A.F., Du Toit G., Werfel T., Gerth van Wijk R., Zhang L., Akdis C.A. International consensus on allergy immunotherapy. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2015, Vol. 136, no. 3, pp. 556-568.
21. Katial R.K., Lin F.L., Stafford W.W., Ledoux R.A., Westley C.R., Weber R.W. Mugwort and sage (Artemisia) pollen cross-reactivity: ELISA inhibition and immunoblot evaluation. *Ann. Allergy Asthma Immunol.*, 1997, Vol. 79, no. 4, pp. 340-346.
22. King T.P., Hoffman D., Lowenstein H., Marsh D.G., Platts-Mills T.A., Thomas W. Allergen nomenclature. WHO/IUIS Allergen Nomenclature Subcommittee. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 1994, Vol. 105, no. 3, pp. 224-233.
23. Lin Y.R. The classification, distribution and application of Artemisia Linn. China. *Bull. Bot. Res.*, 1988, Vol. 8, no. 4, pp. 1-61. (In Chinese)
24. Marogna M., Bruno M., Massolo A., Falagiani P. Long-lasting effects of sublingual immunotherapy for house dust mites in allergic rhinitis with bronchial hyperreactivity: Along-term (13-year) retrospective study in heal life. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 2006, Vol. 142, no. 1, pp. 70-78.
25. Movérare R., Larsson H., Carlsson R., Holmquist I. Mugwort-sensitized individuals from North Europe, South Europe and North America show different IgE reactivity patterns. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 2011, Vol. 154, no. 2, pp. 164-172.
26. Nelson H.S. Advances in upper airway diseases and allergen immunotherapy. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2003, Vol. 111, no. 3 Suppl., pp. S793-S798.
27. Oberhuber C., Ma Y., Wopfner N., Gadermaier G., Dedic A., Niggemann B., Maderegger B., Gruber P., Ferreira F., Scheiner O., Hoffmann-Sommergruber K. Prevalence of IgE-binding to Art v 1, Art v 4 and Amb a 1 in mugwort-allergic patients. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 2008, Vol. 145, no. 2, pp. 94-101.
28. Qiao B.S. Color atlas of air-borne pollens and plants in China. Beijing: Peking Union Medical College Press; 2005. 385 p.
29. Riggins C.W., Seigler D.S. The genus Artemisia (Asteraceae: Anthemideae) at a continental crossroads: Molecular insights into migrations, disjunctions, and reticulations among Old and NewWorld species from a Beringian perspective. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 2012, Vol. 64, no. 3, pp. 471-490.
30. Schmid-Grendelmeier P., Holzmann D., Himly M., Weichel M., Tresch S., Rückert B., Menz G., Ferreira F., Blaser K., Wüthrich B., Cramer R. Native Art v 1 and recombinant Art v 1 are able to induce humoral and T cell-mediated in vitro and in vivo responses in mugwort allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2003, Vol. 111, no. 6, pp. 1328-1336.
31. Shaikh W.A., Shaikh S.W. A prospective study on the safety of sublingual immunotherapy in pregnancy. *Allergy*, 2012, Vol. 67, no. 6, pp. 741-743.

32. Smith M., Jäger S., Berger U., Sikoparija B., Hallsdottir M., Sauliene I., Bergmann K.C., Pashley C.H., de Weger L., Majkowska-Wojciechowska B., Rybníček O., Thibaudon M., Gehrig R., Bonini M., Yankova R., Damialis A., Vokou D., Gutiérrez Bustillo A.M., Hoffmann-Sommergruber K., van Ree R. Geographic and temporal variations in pollen exposure across Europe. *Allergy*, 2014, Vol. 69, no. 7, pp. 913-923.
33. Sun H., Song Y. Study on Allergy of Artemisia Plant Pollen in China. *J. Environ. Health*, 2006, Vol. 23, pp. 283-285.
34. Tabynov K., Babayeva M., Nurpeisov T., Fomin G., Nurpeisov T., Saltabayeva U., Renu S., Renukaradhya G.J., Petrovsky N., Tabynov K. Evaluation of a novel adjuvanted vaccine for ultrashort regimen therapy of *Artemisia* pollen-induced allergic bronchial asthma in a mouse model. *Front. Immunol.*, 2022, Vol. 13, 828690. doi: 10.3389/fimmu.2022.828690.
35. Torrell M., Garcia-Jacas N., Susanna A., Vallès J. Phylogeny in *Artemisia* (Asteraceae, Anthemideae) inferred from nuclear ribosomal DNA (ITS) sequences. *Taxon*, 1999, Vol. 48, pp. 721-736.
36. Turi C.E., Shipley P.R., Murch S.J. North American *Artemisia* species from the subgenus *Tridentatae* (Sagebrush): a phytochemical, botanical and pharmacological review. *Phytochemistry*, 2014, Vol. 98, no. 1, pp. 9-26.
37. Wopfner N., Gadermaier G., Egger M., Asero R., Ebner C., Jahn-Schmid B., Ferreira F. The spectrum of allergens in Ragweed and Mugwort pollen. *Int. Arch. Allergy Immunol.*, 2005, Vol. 138, no. 4, pp. 337-346.

Авторы:

Тувшинбаяр Баярмаа — аспирант кафедры клинической иммунологии, аллергологии и адаптологии факультета непрерывного медицинского образования ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

Максимова А.В. — к.м.н., доцент кафедры клинической иммунологии, аллергологии и адаптологии факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

Татауричкова Н.С. — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой клинической иммунологии, аллергологии и адаптологии факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

Пугоева Х.Б. — прикрепленное лицо на соискание ученой степени кандидата медицинских наук на кафедре клинической иммунологии, аллергологии и адаптологии факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

Authors:

Tuvshinbayar Bayarmaa, Postgraduate Student, Department of Clinical Immunology, Allergology and Adaptology, Faculty of Continuing Medical Education, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Maksimova A.V., PhD (Medicine), Associate Professor, Department of Clinical Immunology, Allergology and Adaptology, Faculty of Continuing Medical Education, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Tataurschikova N.S., PhD, MD (Medicine), Professor, Head, Department of Clinical Immunology, Allergology and Adaptology, Faculty of Continuing Medical Education, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Pugoeva Kh.B., PhD Applicant (Medicine), Department of Clinical Immunology, Allergology and Adaptology, Faculty of Continuing Medical Education, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation