

# КЛИНИКО-АНАМНЕСТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ФАКТОРЫ РИСКА, СПЕКТР СЕНСИБИЛИЗАЦИИ И ВЕДУЩИЕ РЕСПИРАТОРНЫЕ АЛЛЕРГЕНЫ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С АЛЛЕРГИЧЕСКИМ РИНИТОМ, ПРОЖИВАЮЩИХ В МАГНИТОГОРСКЕ

Андропова Е.В.<sup>1,2</sup>, Лепешкова Т.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup> Медицинский центр «Семейный доктор», г. Магнитогорск, Россия

**Резюме.** Эпидемиологические исследования последних лет свидетельствуют о росте распространенности аллергического ринита (АР) у детей. Своевременное выявление симптомов заболевания, спектра сенсibilизации и причинно-значимых респираторных аллергенов открывает возможности для максимально раннего назначения аллерген-специфической иммунотерапии, способной предотвратить формирование бронхиальной астмы у пациента. Целью исследования явилось установление на основании клинико-анамнестических данных и результатов аллергологических исследований особенностей заболевания, факторов риска, спектра сенсibilизации и клинически значимых аллергенов у детей раннего возраста с АР, проживающих в г. Магнитогорске. Было проведено открытое одноцентровое проспективное исследование 92 детей с АР в возрасте 2-4 лет (средний возраст – 3,15±0,80 года), проживающих в г. Магнитогорске. Группой сравнения стали дети аналогичного возраста без АР. Всем пациентам (n = 137) проведены общеклинические (ОАК, ОАМ), биохимические, паразитологические и аллергологические исследования (sIgE) (метод ImmunoCap, Phadia, Швеция). Пациенты с АР и поливалентной сенсibilизацией (n = 11) дообследованы на мультиплексной системе (ISAC-112, ImmunoCAP, Швеция). Дебют симптомов АР у детей происходил в возрасте 29,00 (24,00-36,00) (min-max: 8,00-45,00) месяцев. Установлено персистирующее течение заболевания наблюдалось у 77,17% пациентов, интермиттирующее – у 22,83%. У 36,98% детей степень тяжести АР была среднетяжелой/тяжелой, балльная оценка симптомов по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) соответствовала 7,00 (6,00-8,00) баллов. Факторами риска формирования АР стали: отягощенный анамнез по атопии (ОШ 4,4; 95%ДИ (2,2; 8,9)); круглогодичный АР у родственников (ОШ 10,4; 95% ДИ (2,4; 44,4)); коморбидные аллергические заболевания пациента (ОШ 17,1; 95% ДИ (6,4; 45,9)); эпизоды визинга в анамнезе (ОШ 10,8; 95% ДИ (3,7; 31,5)); атопический дерматит в анамнезе (ОШ 3,9; 95% ДИ (1,4; 10,3)); оперативное родоразрешение матери (ОШ 2,8; 95% ДИ (1,2; 6,8)); по-

## Адрес для переписки:

Андропова Елена Владимировна  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ  
620028, Россия, г. Екатеринбург, ул. Репина, 3.  
Тел.: 8 (343) 214-86-52.  
E-mail: andronova.elena\_@mail.ru

## Address for correspondence:

Elena V. Andronova  
Ural State Medical University  
3 Repin St  
Yekaterinburg  
620028 Russian Federation  
Phone: +7 (343) 214-86-52.  
E-mail: andronova.elena\_@mail.ru

## Образец цитирования:

Е.В. Андропова, Т.С. Лепешкова «Клинико-анамнестическая характеристика, факторы риска, спектр сенсibilизации и ведущие респираторные аллергены у детей раннего возраста с аллергическим ринитом, проживающих в Магнитогорске» // Медицинская иммунология, 2026. Т. 28, № 2. С. 375-384. doi: 10.15789/1563-0625-CAA-3285

© Андропова Е.В., Лепешкова Т.С., 2026  
Эта статья распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0

## For citation:

E.V. Andronova, T.S. Lepeshkova "Clinical and anamnestic characteristics, risk factors, sensitization patterns and major respiratory allergens in young children with allergic rhinitis living in Magnitogorsk", Medical Immunology (Russia)/ Meditsinskaya Immunologiya, 2026, Vol. 28, no. 2, pp. 375-384. doi: 10.15789/1563-0625-CAA-3285

© Andronova E.V., Lepeshkova T.S., 2026  
The article can be used under the Creative Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.15789/1563-0625-CAA-3285

стоянный контакт с домашними животными (ОШ 3,6; 95% ДИ (1,8; 7,3)) и курение родителей (ОШ 2,8; 95% ДИ (1,4; 5,8)). Основными сенсibilизирующими аллeргeнами в г. Магнитогорске были аллeргeны перхоти кошки – 71,74%, перхоти собаки – 70,65% и пыльцы березы – 67,39%. Клинические симптомы сезонного АР имели 57,04% больных, на аллeргeны животных реагировали 35,44% пациентов с АР. Сенсibilизация к мажорным аллeргeнам пыльцы березы (Bet v1) и кошки (Fel d1) подтверждала истинную аллeргию. Таким образом, полный контроль над симптомами и предотвращение формирования бронхиальной астмы – главная цель терапии ребенка с АР. Своевременная диагностика заболевания и прецизионный подход к лечению способны помочь в достижении цели.

*Ключевые слова: аллeргический ринит, дети, сенсibilизация, респираторные аллeргeны, молекулярная диагностика, ImmunoCAP*

## CLINICAL AND ANAMNESTIC CHARACTERISTICS, RISK FACTORS, SENSITIZATION PATTERNS, AND MAJOR RESPIRATORY ALLERGENS AMONG YOUNG CHILDREN WITH ALLERGIC RHINITIS IN MAGNITOGORSK POPULATION

Andronova E.V.<sup>a, b</sup>, Lepeshkova T.S.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

<sup>b</sup> LLC "Semeiny Doctor", Magnitogorsk, Russian Federation

**Abstract.** Recent epidemiological studies show a rising prevalence of allergic rhinitis (AR) in children. Early identification of symptoms, sensitization patterns, and causative respiratory allergens enables timely allergen-specific immunotherapy, which may prevent asthma development. The present study aimed to characterize disease features, risk factors, sensitization profiles, and clinically relevant allergens in young children with AR living in Magnitogorsk. An open-label, single-center, prospective study included 92 children with AR (aged 2-4 years, mean 3.15±0.80) and 45 age-matched controls. All participants (n = 137) underwent clinical (blood counts, urinalysis), biochemical, parasitological, and allergological testing (sIgE, ImmunoCAP). Children with AR and polyvalent sensitization (n = 11) were further evaluated using ISAC-112. AR symptom onset occurred at a median of 29.00 (24.00-36.00) months (range: 8.00-45.00). Persistent AR was observed in 77.2% of patients, while 22.8% had intermittent symptoms. Moderate-to-severe AR (37% of cases) had the severity scores of 7.00 (6.00-8.00) (by a visual analogue scale). Significant AR risk factors included: family history of atopy (OR 4.4; 95% CI 2.2-8.9); parental history of persistent AR (OR 10.4; 95% CI 2.4-44.4); comorbid allergies (OR 17.1; 95% CI 6.4-45.9); history of wheezing (OR 10.8; 95% CI 3.7-31.5); atopic dermatitis (OR 3.9; 95% CI 1.4-10.3); cesarean delivery (OR 2.8; 95% CI 1.2-6.8); pet exposure (OR 3.6; 95% CI 1.8-7.3); and parental smoking (OR 2.8; 95% CI 1.4-5.8). Cat dander (71.74%), dog dander (70.65%), and birch pollen (67.39%) were the most frequent sensitizing allergens for the studied group in Magnitogorsk. Seasonal AR symptoms were revealed in 57% of patients, while 35.44% reacted to animal allergens. Sensitization to major allergens Bet v1 (birch) and Fel d1 (cat) did confirm the true allergic responses. A complete symptom control and prevention of bronchial asthma are the primary treatment goals for children with AR. Early diagnosis and precise treatment strategies are essential to meet these objectives.

*Keywords: allergic rhinitis, children, sensitization, respiratory allergens, molecular diagnostics, ImmunoCAP*

### Введение

Многочисленными эпидемиологическими исследованиями установлен повсеместный рост количества людей, страдающих бронхиальной астмой (БА), атопическим дерматитом (АтД) и/или аллeргическим ринитом (АР) [4, 10, 12, 19]. В последние годы показано, что симптомы АР могут дебютировать у детей уже в первые годы их жизни [20], однако данных по детям раннего возраста в России практически нет.

АР – заболевание, характеризующееся IgE-опосредованным воспалением слизистой оболочки полости носа, которое развивается под действием аллeргeнов. Устойчивый рост распространенности АР, особенно в условиях урбанизированных и промышленно развитых территорий [13], объясняется сложными взаимодействиями генетических, экологических и средовых факторов [20], а социальная значимость АР определяется высокой частотой его встречаемости, ассоциированной с риском прогрес-

сирования и присоединения к нему симптомов БА [13].

Особую актуальность приобретает изучение региональных особенностей формирования АР, поскольку спектр сенсибилизации и влияние факторов окружающей среды широко варьируют в зависимости от климатогеографических условий, уровня промышленного загрязнения и спектра аэроаллергенов [16, 21]. В промышленных городах аэрополлютанты могут выступать в роли адъювантов, усиливающих аллергенность ингаляционных аллергенов, что способствует более раннему дебюту и более тяжелому течению АР [15].

Ключевое значение в профилактике неблагоприятных исходов АР имеет своевременное выявление симптомов заболевания, спектра сенсибилизации и причинно-значимых аллергенов с применением современных методов диагностики [17]. Контроль за симптомами АР, открывающийся после элиминации установленного аллергена и назначения эффективной фармакотерапии, и включение в план лечения аллерген-специфической иммунотерапии (АИТ), способной изменить ход генетически запрограммированного течения atopического заболевания [22] — путь, который в идеале должны совместно пройти врач и пациент с АР, и чем раньше он будет пройден, тем лучше будет здоровье пациента, а значит выше результат терапии.

**Цель** исследования — на основании клинико-anamnestических данных и аллергологических исследований установить особенности заболевания, спектр сенсибилизации и клинически значимые аллергены у детей раннего возраста с АР, проживающих в г. Магнитогорске.

## Материалы и методы

В открытое одноцентровое проспективное исследование были включены 92 ребенка (39 мальчиков и 53 девочки) в возрасте от 2 до 4 лет (группа 1) с установленным диагнозом АР, средний возраст детей —  $3,15 \pm 0,80$  года,  $3,00$  ( $2,25-4,00$ ). В группу сравнения (группа 2) вошли 45 детей (21 мальчик и 24 девочки) с персистирующим ринитом и исключенным диагнозом АР в возрасте от 2 до 4 лет, средний возраст:  $3,00 \pm 0,80$  года,  $3,00$  ( $3,00-4,00$ ).

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол №3 от 18.03.2022 г.). Родители детей были ознакомлены с целью и задачами исследования и дали информированное согласие на участие. В исследовании были включены дети, обратившиеся на консультативный прием к врачу — аллергологу-иммунологу в МЦ «Семейный доктор» (г. Магнитогорск, Челябинская область) в период с 01.04.2022 г. по 01.09.2023 г.

Осуществлялся анализ первичной документации пациентов (ф.112/у); проводился сбор клинического анамнеза, в ходе которого уточнялся семейный анамнез, влияние триггерных факторов в микроокружении на ребенка (жилищные условия, наличие домашних животных, курение взрослых в семье и другие); проводились общеклинические, биохимические и исследования на глистно-паразитарные инвазии общепринятыми методами с использованием стандартизованных методик. Аллергологические исследования *in vitro* (определение sIgE) проведены с применением моноплексных систем к экстрактам аллергенов (панель «ринит-астма дети» ImmunoCap, Phadia, Швеция). Пациенты с АР и поливалентной сенсибилизацией ( $n = 11$ ) дообследованы на мультиплексной системе (ISAC-112, ImmunoCAP, Швеция).

Диагноз АР (J30.1; J30.3; J30.4) устанавливался на основании Федеральных клинических рекомендаций [1] и международных согласительных документов [14].

Критерии включения в основную группу исследования: дети с 2 до 4 лет с подтвержденной сенсибилизацией к респираторным аллергенам, характерными для АР клиническими симптомами и установленным диагнозом АР, подписанным информированным добровольным согласием родителей/законных представителей на участие детей в исследовании.

Критерии исключения из основной группы исследования: дети младше 2 лет и старше 4 лет; дети, не имеющие симптомов АР; дети, родившиеся со сроком гестации менее 37 недель, с низкой и экстремально низкой массой тела; дети с врожденными пороками развития органов и систем, с генетическими и хромосомными заболеваниями, с врожденными ошибками иммунитета, с органическими поражениями ЦНС, психическими заболеваниями; дети, родители которых отказались от участия в исследовании.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы IBM SPSS Statistics 19.0. Для параметров, не имеющих нормальное распределение, рассчитывались медианы ( $Me$ ), нижний и верхний квартили (25-й и 75-й процентиля) —  $Me (Q_{0,25}-Q_{0,75})$ . Для оценки различий результатов выборки по количественным параметрам использовали непараметрический критерий Манна–Уитни (U-тест), по качественным признакам — критерий  $\chi^2$  с поправкой Йетса. Оценка степени зависимости между признаками проводилась с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена и шкалы Чеддока. Вероятность различий считалась статистически значимой при  $p < 0,05$ . Размер выборки предварительно не рассчитывался.

## Результаты

Анализ анамнестических данных показал, что в группе детей с АР отягощенная наследственность по атопии выявлялась у 73,91% пациентов, в то время как в группе сравнения — у 33,33% детей ( $p < 0,001$ ). Установлено, что у 60,87% пациентов основной группы атопические заболевания прослеживались по линии матери ( $p < 0,001$ ), однако достоверные различия по отягощенной наследственности со стороны двух родителей между группами также были зарегистрированы ( $p = 0,001$ ). Атопические заболевания органов дыхания (БА и АР) у родственников детей с установленным АР диагностировались достоверно чаще, чем у детей из группы сравнения: 1) БА — 40,22% против 4,44%, ( $p < 0,001$ ); 2) круглогодичный АР — 26,10% против 4,44% ( $p < 0,001$ ); 3) сезонный АР — 41,30% против 17,80% ( $p = 0,006$ ) детей из группы сравнения. Достоверных различий по другим аллергическим заболеваниям у родственников установлено не было.

При анализе акушерско-гинекологической патологии у матерей детей основной группы в медицинской документации в 75,00% случаев регистрировалась различная патология беременности, что было достоверно чаще по сравнению с группой без АР — 35,56% ( $p < 0,001$ ). У матерей основной группы достоверно чаще выявлялась анемия (44,40%) ( $p = 0,023$ ) и отеки беременных (у 16,30%), хроническая фетоплацентарная недостаточность (14,10%) ( $p < 0,05$ ). Большинство детей обеих групп были рождены от второй беременности и первых самостоятельных родов: в группе детей с АР — 53,26%, а в группе сравнения — 64,44% ( $p = 0,203$ ). Значимые различия выявлены по характеру родоразрешения, так, преобладание оперативных родов у матерей установлено в группе детей с АР (33,70%), что было достоверно чаще, чем в группе сравнения (15,56%) ( $p = 0,026$ ).

При анализе антропометрических показателей детей при рождении значимых различий по массе тела и по длине выявлено не было. Масса новорожденных в основной группе пациентов составила: 3300,00 (3150,00-3600,00) (min-max: 2580,00-4800,00) г, а в группе сравнения — 3350,00 (3135,00-3605,00) (min-max: 2570,00-4300,00) г ( $p = 0,208$ ). Длина тела у детей с АР при рождении была — 51,00 (50,00-53,00) (min-max: 46,00-57,00) см, а у детей без АР — 52,00 (50,00-53,00) (min-max: 46,00-59,00) см ( $p > 0,05$ ). Наиболее часто в структуре патологии новорожденных у пациентов обеих групп устанавливалось перинатальное поражение ЦНС — 19,57% против 11,11% ( $p > 0,05$ ).

Детям обеих групп уже в родильном доме осуществлялся докорм молочной смесью (50,00% против 42,22%,  $p > 0,05$ ), но перевод на инстан-

тные молочные смеси в первые три месяца жизни выполнялся раньше в группе детей с АР по сравнению с пациентами без АР ( $p = 0,021$ ).

Изучение анамнеза жизни установило, что большое число пациентов из обеих групп имели частые острые заболевания ЛОР-органов и дыхательной системы. Однако хроническая и рецидивирующая патология органов дыхания преобладала у детей с АР: гипертрофия небных миндалин (J35.1) ( $p = 0,024$ ), гипертрофия аденоидов 2-3-й ст. (J35.2) ( $p = 0,022$ ), экссудативный средний отит (H65.1) ( $p = 0,019$ ), бронхит с бронхообструктивным синдромом, повторяющиеся эпизоды (J40) ( $p = 0,004$ ) (табл. 1).

Коморбидные аллергические заболевания (АтД, БА, пищевая аллергия, аллергический конъюнктивит (АК)) были установлены у 69,57% ( $n = 64$ ) пациентов с АР ( $p < 0,001$ ). АтД, предшествовавший симптомам АР, был зарегистрирован у 28,26% детей основной группы и у 11,11% группы сравнения ( $p = 0,024$ ). Сезонный АК отмечался у 52,17% пациентов с АР ( $p < 0,001$ ). Эпизоды свистящего дыхания (визинги) в различные периоды жизни были установлены у 43,48% детей с АР и 8,88% детей группы сравнения ( $p < 0,001$ ). К четырехлетнему возрасту БА сформировали 9,78% пациентов основной группы. В группе сравнения ни у одного ребенка диагноз «БА» вставлен не был.

Для определения факторов, способствующих появлению клинических симптомов АР и сопутствующих коморбидных аллергических заболеваний, были проанализированы условия проживания, наличие домашних животных и курение в семье. В семьях детей с АР достоверно чаще проживали животные ( $p = 0,010$ ), а родители страдали никотиновой зависимостью ( $p = 0,009$ ) (табл. 2).

После изучения всех анамнестических данных были рассчитаны отношения шансов (ОШ) формирования АР у детей раннего возраста г. Магнитогорска. Факторами риска для формирования АР стали: отягощенный анамнез по атопии (ОШ 4,4; 95% ДИ (2,2; 8,9),  $p < 0,05$ ); круглогодичный АР у родственников (ОШ 10,4; 95% ДИ (2,4; 44,4),  $p < 0,05$ ); наличие коморбидных аллергических заболеваний у самого пациента (ОШ 17,1; 95% ДИ (6,4; 45,9),  $p < 0,05$ ); эпизоды визинга (ОШ 10,8; 95% ДИ (3,7; 31,5),  $p < 0,05$ ); АтД в анамнезе (ОШ 3,9; 95% ДИ (1,4; 10,3),  $p < 0,05$ ); оперативное родоразрешение матери (ОШ 2,8; 95% ДИ (1,2; 6,8),  $p < 0,05$ ); постоянный контакт с животными (кошка/собака) (ОШ 3,6; 95% ДИ (1,8; 7,3),  $p < 0,05$ ); курение родителей (ОШ 2,8; 95% ДИ (1,4; 5,8),  $p < 0,05$ ).

Заметим, что дебют клинических симптомов АР у детей основной группы происходил, как правило, после двух лет, т.е. в возрасте 29,00 (24,00-36,00) (min-max: 8,00-45,00) меся-

**ТАБЛИЦА 1. РЕСПИРАТОРНАЯ ПАТОЛОГИЯ ВЕРХНИХ И НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ ИССЛЕДУЕМЫХ ГРУПП, n (%)**

TABLE 1. RESPIRATORY PATHOLOGY OF UPPER AND LOWER AIRWAYS IN CHILDREN OF THE STUDY GROUPS, n (%)

Заболевания Diseases	Группа 1 Group 1 (n = 92)	Группа 2 Group 2 (n = 45)	p
<b>Гипертрофия небных миндалин (J35.1)</b> Hypertrophy of the palatine tonsils (J35.1)	26 (28,26)	5 (11,11)	<b>0,024*</b>
<b>Гипертрофия аденоидов 2-3 ст. (J35.2)</b> Hypertrophy of adenoids, grade 2-3 (J35.2)	29 (31,52)	6 (13,33)	<b>0,022*</b>
<b>Острый этмоидальный синусит (J01.2)</b> Acute ethmoidal sinusitis (J01.2)	26 (28,26)	8 (17,78)	0,398
<b>Острый средний серозный отит (H65.0)</b> Acute serous otitis media (H65.0)	25 (27,17)	12 (26,67)	0,995
<b>Острый отит, повторные эпизоды (H65.4)</b> Recurrent acute otitis media (H65.4)	26 (28,26)	5 (11,11)	0,063
<b>Экссудативный средний отит (H65.1)</b> Otitis media with effusion (H65.1)	18 (19,57)	2 (4,44)	<b>0,019*</b>
<b>Острый ларингит, трахеит (J04)</b> Acute laryngitis and tracheitis (J04)	32 (34,78)	10 (22,22)	0,134
<b>Острый бронхит (J20)</b> Acute bronchitis (J20)	34 (36,95)	14 (31,11)	0,501
<b>Бронхит с бронхообструктивным синдромом, повторяющиеся эпизоды (J40)</b> Recurrent bronchitis with bronchial obstruction syndrome (J40)	55 (59,78)	15 (33,33)	<b>0,004*</b>

Примечание. \* – различия показателей статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Note. \*, differences in indicators are statistically significant ( $p < 0.05$ ).

цев. У подавляющего числа наблюдаемых с АР пациентов (77,17%) было установлено персистирующее течение заболевания, и только у 22,83% – интермиттирующее. У 36,98% детей степень тяжести АР была среднетяжелой/тяжелой. Балльная оценка симптомов ринита по визуально аналоговой шкале (ВАШ) соответствовала 7,00 (6,00-8,00) баллов, что свидетельствовало об отсутствии контроля симптомов. Действительно у 79,35% пациентов отмечалось неконтролируемое течение АР. Наиболее часто у детей раннего возраста с АР отмечалась заложенность носа (83,70%), несколько реже – ринорея (65,20%) и чихание (63,04%). Только у половины пациентов отмечался зуд в носу (52,17%) при контакте с причинно-значимыми аллергенами. Клинически было замечено, что у 64,13% детей с АР имели сезонные проявления ринита.

У детей группы сравнения в подавляющем числе случаев (82,22%) симптомы ринита не имели характерных признаков аллергии и появлялись в период социализации ребенка, т. е. были связаны с началом посещения ДДУ и/или развивающих кружков и секций. Симптомы ринита у детей группы сравнения были нестойкими

и полностью исчезали при прекращении тесных контактов со сверстниками.

Проведение общеклинических и аллергологических исследований у детей в изучаемых группах было необходимо для уточнения природы симптомов и установления этиологических факторов. Достоверных различий в группах детей не выявлено по общеклиническому анализу мочи, биохимическим и паразитологическим исследованиям.

Анализ показателей периферической крови установил относительную и абсолютную эозинофилию крови у детей основной группы, у которых относительный уровень эозинофилов составил – 7,15% (5,83-10,65%), а абсолютные значения выразились как 563,00 (461,50-1002,36) кл/мкл и достоверно превышали показатели детей из группы сравнения: 4,40% (2,70-5,90%) и 327,24 (235,79-469,30) кл/мкл соответственно ( $p < 0,001$ ). Другие гематологические показатели общего анализа крови детей соответствовали нормальным значениям и между исследуемыми группами не различались.

По результатам клеточного состава риноцитогрaмм были установлены значения эозинофилов назального секрета, которые у детей основ-

ТАБЛИЦА 2. УСЛОВИЯ ПРОЖИВАНИЯ ДЕТЕЙ, n (%)

TABLE 2. LIVING CONDITIONS OF CHILDREN, n (%)

Бытовые факторы Household Factors	Группа 1 Group 1 (n = 92)	Группа 2 Group 2 (n = 45)	p
Частный дом Private house	12 (13,00)	12 (26,70)	> 0,05
Квартира Apartment	80 (87,00)	33 (73,30)	
Проживание с животными Household pets	50 (54,35)	14 (31,11)	<b>0,010*</b>
Курение в семье Household smoking	46 (50,00)	12 (26,67)	<b>0,009*</b>

Примечание. \* – различия показателей статистически значимы (p < 0,05).

Note. \*, differences in indicators are statistically significant (p < 0.05).

ной группы установлены – 7,00% (1,00-10,00%) (min-max: 0,00-50,00) и достоверно превышали показатели числа эозинофилов в назальном секрете у детей группы сравнения – 2,00% (2,00-3,00%) (min-max: 0,00-5,00) (p < 0,001).

Проанализировав цифры общего IgE (МЕ/мл) и эозинофильного катионного протеина (нг/мл) в сыворотке крови детей, было выявлено превышение изучаемых показателей в основной группе исследования в сравнении с референсными значениями и показателями детей из группы сравнения. В основной группе значения были: общий IgE – 163,00 (39,00-353,38) МЕ/мл и катионный протеин – 44,40 (23,53-70,43) нг/мл, а в группе сравнения – 24,00 (13,00-25,15) МЕ/мл и 24,00 (14,90-40,40) нг/мл соответственно (p < 0,001 и p = 0,001 соответственно), что наряду с эозинофилией крови и эозинофилией в назальном секрете указывало на наличие atopической природы заболевания у детей с АР (другие причины повышения эозинофилов, общего IgE и эозинофильного катионного протеина были исключены).

Анализ профиля сенсибилизации к респираторным аллергенам у детей с АР из г. Магнитогорска показал частое превышение уровня sIgE к эпидермальным (85,87%) и пыльцевым (79,35%) аллергенам и более редкое – к бытовым (15,22%). Полисенсибилизированными оказались 97,83% (n = 90) детей: гиперчувствительность к эпидермальным + пыльцевым аллергенам выявлялась у 65,22% больных; к эпидермальным + бытовым – у 14,13%, бытовым + пыльцевым – у 11,96% пациентов.

Сенсибилизация к аллергенам животных сформировалась к 2 годам у 21,74% детей с АР, к 3 годам – у 27,17%, к 4 годам – у 36,96% пациентов основной группы. Повышенные уровни sIgE к перхоти кошки установлены у 71,74% (n = 66) детей, к перхоти собаки – у 70,65% (n = 65) обследо-

ванных с АР. Уровень сенсибилизации к перхоти кошки соответствовал 3,11 (0,09-18,79) кЕд/л, к перхоти собаки – 0,93 (0,10-3,50) кЕд/л. Клинические симптомы респираторной аллергии к кошке и/или к собаке имел каждый третий ребенок основной группы – 35,44% (n = 28), у 64,56% (n = 51) пациентов сенсибилизация была латентной.

Клинические симптомы респираторной аллергии на пыльцу деревьев и/или трав в группе детей с АР имели 57,04% (n = 62) пациентов. Сенсибилизация к отдельным пыльцевым аллергенам установлена: к березе – у 67,39% (n = 62) детей, к тимopheевке луговой – у 36,96%, к полыни – у 32,61% пациентов. Значения показателей sIgE (кЕд/л) составили: к пыльце березы 1,65 (0,10-14,55), (min-max: 0,00-100,00) кЕд/л; к пыльце тимopheевки луговой – 0,01 (0,01-1,00), (min-max: 0,00-88,00) кЕд/л; к пыльце полыни – 0,70 (90,00-0,59), (min-max: 0,00-79,00) кЕд/л. Полисенсибилизированными (более двух пыльцевых аллергенов) оказались 59,78% (n = 55) пациентов.

Гиперчувствительность к бытовым аллергенам определялась у 14 детей с АР (15,22%), при этом к *Dermatophagoides pteronissinus* (D.p.) – у 11,96%, к *Dermatophagoides farinae* (D.f.) – у 9,76% пациентов. Установлено, что медианные значения уровня сенсибилизации к клещам домашней не превышали 0,35 кЕд/л, в то время как максимальные значения к D.p. и D.f. детей основной группы составили 3,30 кЕд/л и 16,87 кЕд/л соответственно.

Антитела класса IgE к пищевым аллергенам выявлялись у 75,00% (n = 69) детей с АР. Ранее в анамнезе АД был у 28,26% (n = 26) пациентов, триггерами которого являлись пищевые аллергены. Клинические проявления пищевой аллергии в виде обострения АД продолжались у 7,61% больных. Один пациент, принявший участие в

исследовании, на фоне пищевой аллергии, отмечал и респираторные проявления АР.

Для уточнения спектра и выявления скрытой сенсибилизации 11 детям из основной группы с поливалентной сенсибилизацией и множественной аллергией были выполнены исследования на мультиплексной платформе (ISAC-112). Компонентной диагностикой у этих детей была выявлена сенсибилизация к 69 (62,0%) из 112 аллергенов компонентов.

Самой частой сенсибилизацией у полисенсибилизированных пациентов была гиперчувствительность к мажорному аллергену пыльцы березы (Bet v1) (81,82%) (рис. 1, см. 2-ю стр. обложки). Медианные, минимальные/максимальные значения к Bet v1 у обследованных детей с АР составили: 11,0 (1,6-54,0), (min-max: 0,0-101,0) ISU-Е. Обнаружение sIgE к Bet v1 подтверждает истинную сенсибилизацию к березе и является критерием для отбора пациентов на АИТ, поскольку известно, что Bet v1 играет ключевую роль в развитии респираторной аллергии у сенсибилизированных пациентов [22].

Молекула Bet v1 относится к семейству белков PR-10 (Pathogenesis-Related protein family 10), имеет высокую степень родства с белками пыльцы других деревьев (ольха, лещина) и пищевыми продуктами (яблоко, персик, фундук, арахис, сельдерей). Корреляционный анализ, проведенный при помощи рангового коэффициента Спирмена и шкалы Чеддока, выявил прямую высокую и заметную статистически значимую связь молекулы пыльцы березы (Bet v1) с молекулами растительных пищевых аллергенов: яблока (Mal d1),  $r = 0,940$  ( $p < 0,001$ ), арахиса (Ara h8),  $r = 0,776$  ( $p = 0,005$ ), фундука (Cor a1.0401),  $r = 0,737$  ( $p = 0,010$ ) и персика (Pru p1),  $r = 0,6383$  ( $p = 0,035$ ), а также между перекрестно-реагирующими компонентом орешника (Cor a1.0101)  $r = 0,779$  ( $p = 0,005$ ).

К другим пыльцевым аллергенам (луговым и сорным травам) повышенный уровень sIgE у детей с АР г. Магнитогорска выявлялся значимо реже (рис. 1, см. 2-ю стр. обложки). Гиперчувствительность к молекулам отдельных пыльцевых аллергенов, таким как кипарис (Cry j1), олива (Ole e7, Ole e9), платан (Pla a3), плевел (Lol p1), амброзия (Amb a1, Amb a4), лебеда (Che a1), солянка (Sal k1), пролесник (Mer a1), постеница (Pog j2), выявлялась только у единичных пациентов с АР и была не значимой для группы в целом. Сенсибилизация к тимофеевке (Phl p1) и к полыни (Art v1) была установлена у 9,09% и у 36,36% детей с АР соответственно (рис. 1, см. 2-ю стр. обложки). Минимальные и максимальные значения к Phl p1 и Art v1 на аллергочипе ISAC-112 составили: 0,0-1,3 ISU-Е и 0,0-69,0 ISU-Е соответственно.

Установленная молекулярной диагностикой гиперчувствительность к главному аллергену кошки (Fel d1) у детей с АР была столь же частой, как к мажорному аллергену березы, у 81,82% (рис. 2, см. 2-ю стр. обложки). Однако медианные значения, минимальные и максимальные уровни sIgE были ниже, чем к березе, и составили 6,9 (0,4-19,0) (min-max 0,0-31,0) ISU-Е. Сенсибилизация к молекулам собаки (Can f1, Can f2, Can f3, Can f5) выявлялась реже (63,64%), чем к мажорному аллергену кошки. Еще реже устанавливалась сенсибилизация к другим животным (рис. 2, см. 2-ю стр. обложки): к молекулам лошади (Equ c1, Equ c3) и молекуле мыши (Mus m1) – у 36,36% и у 18,18% детей соответственно.

Результаты, полученные на платформе ISAC-112, продемонстрировали единичные случаи сенсибилизации детей с АР из г. Магнитогорска к клещам домашней пыли (Der f2, Der p2) (1 человек) (рис. 2, см. 2-ю стр. обложки) и, за редким исключением, полностью подтверждали данные этих детей, полученные на моноплексных исследованиях.

## Обсуждение

Рост распространенности аллергических заболеваний у детей выводит обсуждаемую патологию на одно из первых мест среди хронических заболеваний у детей и подростков [5]. Влияние АР на ежедневное самочувствие детей, снижение качества их детской жизни, материальные издержки семьи на фармакологические препараты и исследования, усиление симптомов АР во времени и присоединение тяжелых коморбидных заболеваний, таких как бронхиальная астма, свидетельствуют о том, что растущая распространенность АР – это не только вопрос семьи пациента, но и медицинская и социально-экономическая проблема современного общества в целом.

Появившиеся в последние годы многочисленные исследования ученых Российской Федерации, посвященные проблеме АР, подтверждают, что данное заболевание является актуальным для многих регионов нашей страны [9, 11], особенно тех, где продолжительный сезон поллинии или высокая индустриализация.

АР – многофакторное заболевание, и для его формирования имеют значение не только генетические, но и эпигенетические факторы. В настоящее время ведутся исследования по изучению формирования АР под влиянием изменяющейся экологии и температуры окружающей среды, рациона питания и пищевых пристрастий детей, микробного разнообразия кишечника и др. Практикующие врачи-аллергологи и врачи-исследователи, которые глубоко занимаются вопросами аллергологии понимают, что факторы риска, спектр сенсибилизации, тяжесть симптомов, коморбидный потенциал и

сопутствующие заболевания у детей с АР в разных странах, в разных климатических зонах, в разных промышленных и сельскохозяйственных регионах и субъектах такой большой страны, как наша, будут существенно различаться. Так, для Приморья, Санкт-Петербурга, Алтая актуальна преобладающая сенсibilизация к клещам домашней пыли [9, 11], для южных регионов нашей страны – сенсibilизация к амброзии и сорным травам [2], злакам и смешанная [7], а для средней полосы России – сенсibilизация к пыльце березы [6]. В этой связи, исследования, посвященные изучению АР, проводимые на местах, очень востребованы для практического здравоохранения отдельных областей и населенных пунктов для правильного терапевтического и аллергологического ведения такой группы пациентов.

В нашем исследовании впервые изучался АР у детей 2-4 лет жизни, проживающих в промышленном мегаполисе Южного Урала – г. Магнитогорск. После анализа анамнестических данных было установлено, что дебют клинических симптомов АР происходил у детей в возрасте 29,00 (24,00-36,00) (min-max: 8,00-45,00) месяцев, у 77,17% пациентов было персистирующее течение заболевания, а у 36,98% детей степень тяжести АР – среднетяжелой/тяжелой. Факторами риска для формирования АР в г. Магнитогорске были: отягощенный анамнез по атопии (ОШ 4,4; 95% ДИ (2,2; 8,9)); круглогодичный АР у родственников (ОШ 10,4; 95% ДИ (2,4; 44,4)); коморбидные аллергические заболевания пациента (ОШ 17,1; 95% ДИ (6,4; 45,9)); эпизоды визинга (ОШ 10,8; 95% ДИ (3,7; 31,5)); атопический дерматит в анамнезе (ОШ 3,9; 95% ДИ (1,4; 10,3)); оперативное родоразрешение матери (ОШ 2,8; 95% ДИ (1,2; 6,8)); постоянный контакт с домашними животными (ОШ 3,6; 95% ДИ (1,8; 7,3)) и курение родителей (ОШ 2,8; 95% ДИ (1,4; 5,8)).

Полученные нами данные полностью согласуются с современными представлениями о мультифакториальной природе АР [5], где ключевую роль играют генетически обусловленная склонность к атопии, особенности перинатального (анемия беременности, оперативные роды) и постнатального периодов (ранний перевод на искусственное вскармливание), воздействие внешних факторов (ранний контакт с животными и курение родителей). Ранее в литературе обсуждались вопросы наследственной отягощенности по атопии, влияние оперативного родоразрешения, табачного дыма и загрязнения воздуха, как факторов риска в дальнейшем формировании атопии [5]. В нашем исследовании все перечисленные выше факторы риска нашли свое отражение.

В связи с глобальным потеплением и увеличением продолжительности сезона цветения, а также ухудшением экологии почвы, высоким содержанием аэрополллютантов в атмосфере-

ном воздухе промышленных городов, курением в семьях, повсеместным увлечением вейпингом взрослого и подросткового населения, проживанием с домашними животными в квартирах, у детей очень рано формируются аллергические заболевания в целом и АР в частности. Происходит негативное влияние и повреждающее действие токсических и химических веществ на кожу и на слизистую оболочку, что облегчает контакт присутствующих в микроокружении аллергенов с эпителием дыхательных путей и эпидермисом ребенка. У генетически предрасположенных и ослабленных инфекциями детей запускается Т2-ответ на различные респираторные аллергены [18]. Нами было установлено, что у детей раннего возраста с АР из г. Магнитогорска основными сенсibilизирующими аллергенами являются эпидермальные (перхоть кошки – 71,74%, перхоть собаки – 70,65%) и пыльцевые (березы – 67,39%) аллергены. Клинические симптомы сезонного ринита к 4 годам жизни имеют 57,04% детей с АР, а круглогодичного, связанного с гиперчувствительностью к животным, – 35,44% пациентов с АР в возрасте до 4 лет. Мультиплексной диагностикой была доказана сенсibilизация к мажорным аллергенам пыльцы березы (Bet v1) и кошки (Fel d1), что является подтверждением истинной сенсibilизации.

В исследовании Трусовой О.В. [9], проводившемся в г. Санкт-Петербурге, также отмечена высокая частота сенсibilизации к эпидермальным аллергенам с преобладанием сенсibilизации к кошке во всех возрастных группах детей (с 5 лет до 17 лет 11 месяцев). Авторами замечено, что в подгруппе детей с БА средней степени тяжести аллерген кошки лидирует [9]. Это еще раз подчеркивает важность раннего выявления причинно-значимого аллергена и устранение контактов ребенка с ним для предотвращения формирования у пациента БА.

Доказанная сенсibilизация пациента к мажорным аллергенам пыльцы березы (Bet v1), к тимофеевке (Phl p1) и к полыни (Art v1) при наличии четко совпадающих с молекулами аллергенами клинических симптомов – основание для инициации этим детям АИТ с лечебными аллергенами. В нашей стране есть возможность и существует приверженность в проведении АИТ пациентам с АР [1, 3, 8].

## Заключение

АР – многофакторное заболевание, способное прогрессировать и становиться коморбидным с большим числом нозологий. Полный контроль над симптомами ринита и предотвращение формирования БА – главная цель терапии ребенка с АР. Своевременная диагностика симптомов и причин заболевания способны помочь в достижении поставленной цели.

## Список литературы / References

1. Аллергический ринит: клинические рекомендации Министерства здравоохранения Российской Федерации [Электронный ресурс]. М., 2024. 88 с. Режим доступа: [https://library.mededtech.ru/rest/documents/KP261\\_2](https://library.mededtech.ru/rest/documents/KP261_2). [Allergic rhinitis: Clinical guidelines of the Ministry of Health of the Russian Federation [Electronic resource]. Moscow, 2024. 88 p. Available at: [https://library.mededtech.ru/rest/documents/KP261\\_2](https://library.mededtech.ru/rest/documents/KP261_2).]
2. Барычева Л.Ю., Душина Л.В., Масальский С.С. Оценка эффективности подкожной иммунотерапии пыльцевыми аллергенами сорных трав // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2022. № 1. С. 16-26. [Barycheva L.Yu., Dushina L.V., Masalskiy S.S. Evaluation of the effectiveness of subcutaneous pollen weed pollen allergens. *Allergologiya i immunologiya v pediatrii = Allergology and Immunology in Pediatrics*, 2022, no. 1, pp. 16-26. (In Russ.)]
3. Белан Э.Б. Аллерген-специфическая иммунотерапия как метод лечения аллергических заболеваний // Астраханский медицинский журнал, 2018. Т. 13, № 1. С. 6-14. [Belan E.B. Allergen-specific immunotherapy as a treatment method for allergic diseases. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*, 2018, Vol. 13, no. 1, pp. 6-14. (In Russ.)]
4. Камалтынова Е.М., Деев И.А., Белоногова Е.Г. Сравнительная эпидемиологическая характеристика бронхиальной астмы по данным программы «Международное исследование астмы и аллергии у детей» (International Study of Asthma and Allergy in Childhood) // Бюллетень сибирской медицины, 2009. Т. 8, № 4. С. 92-97. [Kamaltynova E.M., Deev I.A., Belonogova E.G. Comparative epidemiological characteristics of bronchial asthma according to the "International Study of Asthma and Allergies in Childhood" (ISAAC) program. *Byulleten sibirskoy meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine*, 2009, Vol. 8, no. 4, pp. 92-97. (In Russ.)]
5. Кузьмичева К.П., Малинина Е.И., Рычкова О.А. Современный взгляд на проблему распространенности аллергических заболеваний у детей // Аллергология и иммунология в педиатрии, 2021. № 2. С. 4-10. [Kuzmicheva K.P., Malinina E.I., Richkova O.A. The issue of the allergic diseases prevalence among children: a current review. *Allergologiya i immunologiya v pediatrii = Allergology and Immunology in Pediatrics*, 2021, no. 2, pp. 4-10. (In Russ.)]
6. Кулага О.С., Авоян Г.Э., Есаулова Д.Р., Андреев И.В., Нечай К.О., Андреев А.И., Кичеева К.Б., Бахлакова О.С., Миславский О.В., Гегечкори В.И., Черченко Н.Г., Санков М.Н., Топтыгин А.Ю., Швец С.М., Романова Т.С., Латышева Е.А., Мартынов А.И., Хайтов М.Р. Изучение алергоида из пыльцы берёзы бородавчатой // Российский аллергологический журнал, 2022. Т. 19, № 3. С. 328-335. [Kulaga O.S., Avoyan G.E., Esaulova D.R., Andreev I.V., Nechay K.O., Andreev A.I., Kicheeva K.B., Baklakova O.S., Mislavsky O.V., Gegechkori V.I., Cherchenko N.G., Sankov M.N., Toptygin A.Y., Shvets S.M., Romanova T.S., Latysheva E.A., Martynov A.I., Khaitov M.R. Study of the silver birchpollen allergoid. *Rossiyskiy allergologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Allergy*, 2022, Vol. 19, no. 3, pp. 328-335. (In Russ.)]
7. Назарова Е.В., Хайтов М.Р. Особенности структуры аллергических заболеваний и спектра сенсibilизации в Российской Федерации с учетом климатогеографических особенностей регионов // Российский аллергологический журнал, 2024. Т. 21, № 4. С. 440-450. [Nazarova E.V., Khaitov M.R. Characteristics of the allergic disorder and sensibilization spectrum distributions in the Russian Federation taking into account climatic and geographical features of the regions. *Rossiyskiy allergologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Allergy*, 2024, Vol. 21, no. 4, pp. 440-450. (In Russ.)]
8. Смолкин Ю.С., Масальский С.С., Шахова Н.В., Молочкова А.Н. Исследование приверженности врачей клиническим рекомендациям при ведении детей и подростков с аллергическим ринитом // Аллергология и иммунология в педиатрии, 2025. № 1. С. 5-20. [Smolkin Yu.S., Masalskiy S.S., Shakhova N.V., Molochkova A.N. Adherence of doctors to clinical recommendations in the management of children and adolescents with allergic rhinitis. *Allergologiya i immunologiya v pediatrii = Allergology and Immunology in Paediatrics*, 2025, no. 1, pp. 5-20. (In Russ.)]
9. Трусова О.В., Камаев А.В., Ляшенко Н.Л., Макарова И.В., Столярова Е.А. Сенсibilизация к бытовым аллергенам у детей с бронхиальной астмой и аллергическим ринитом в г. Санкт-Петербурге // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2021. Т. 2, № 65. С. 11-18. [Trusova O.V., Kamaev A.V., Lyashenko N.L., Makarova I.V., Stolyarova E.A. Sensitization to household allergens in children with bronchial asthma and allergic rhinitis in St. Petersburg. *Allergologiya i immunologiya v pediatrii = Allergology and Immunology in Pediatrics*, 2021, Vol. 2, no. 65, pp. 11-18. (In Russ.)]
10. Шахова Н.В., Камалтынова Е.М., Кашинская Т.С. Распространенность бронхиальной астмы и аллергических заболеваний среди детей // Аллергология и иммунология в педиатрии, 2022. Т. 2, № 65. С. 5-12. [Shakhova N.V., Kashinskaya T.S., Kamaltynova E.M. Prevalence of bronchial asthma and allergic diseases among children. *Allergologiya i immunologiya v pediatrii = Allergology and Immunology in Pediatrics*, 2022, Vol. 2, no. 65, pp. 5-12. (In Russ.)]
11. Шахова Н.В., Камалтынова Е.М., Лобанов Ю.Ф., Ардатова Т.С. Аллергический ринит у детей дошкольного возраста, проживающих в городских условиях Алтайского края: популяционное одномерное исследование // Вопросы современной педиатрии, 2018. Т. 17, № 3. С. 236-243. [Shakhova N.V., Kamaltynova E.M., Lobanov Yu.P., Ardatova T.S. Allergic rhinitis in pre-school children living in urban settings of the altai region: a population-based cross-sectional study. *Voprosy sovremennoy pediatrii = Current Pediatrics*, 2018, Vol. 17, no. 3, pp. 236-243. (In Russ.)]
12. Asher M.I., Montefort S., Björkstén B., Lai C.K., Strachan D.P., Weiland S.K., Williams H.; ISAAC Phase Three Study Group. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*, 2006, Vol. 368, no. 9537, pp. 733-743.
13. Bousquet J., Anto J.M., Bachert C., Baiardini I., Bosnic-Anticevich S., Canonica G.W., Melén E., Palomares O., Scadding G.K., Togias A., Toppila-Salmi S. Allergic rhinitis. *Nat. Rev. Dis. Primers*, 2020, Vol. 6, no. 1, 95. doi: 10.1016/j.jaci.2019.06.049.

14. Bousquet J., Schönemann H.J., Togias A., Bachert C., Erhola M., Hellings P.W., Klimek L., Pfaar O., Wallace D., Ansotegui I., Agache I., Bedbrook A., Bergmann K.-C., Bewick M., Bonniaud P., Bosnic-Anticevich S., Bossé I., Bouchard J., Boulet L.-P., Brozek J., Brusselle G., Calderon M.A., Canonica W.G., Caraballo L., Cardona V., Casale T., Cecchi L., Chu D.K., Costa E.M., Cruz A.A., Czarlewski W., D'Amato G., Devillier P., Dykewicz M., Ebisawa M., Fauquert J.-L., Fokkens W.J., Fonseca J.A., Fontaine J.-F., Gemicioglu B., van Wijk R.G., Haahtela T., Halken S., Ierodiakonou D., Iinuma T., Ivancevich J.-C., Jutel M., Kaidashev I., Khaitov M., Kalayci O., Tebbe J.K., Kowalski M.L., Kuna P., Kvedariene V., La Grutta S., Larenas-Linnemann D., Lau S., Laune D., Le L., Lieberman P., Lodrup Carlsen K.C., Lourenço O., Marien G., Carreiro-Martins P., Melén E., Menditto E., Neffen H., Mercier G., Mosques R., Mullol J., Muraro A., Namazova L., Novellino E., O'Hehir R., Okamoto Y., Ohta K., Park H.S., Panzner P., Passalacqua G., Pham-Thi N., Price D., Roberts G., Roche N., Rolland C., Rosario N., Ryan D., Samolinski B., Sanchez-Borges M., Scadding G.K., Shamji M.H., Sheikh A., Bom A.-M.T., Toppila-Salmi S., Tsiligianni I., Valentin-Rostan M., Valiulis A., Valovirta E., Ventura M.-T., Walker S., Wasserman S., Yorgancioglu A., Zuberbier T.; Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma Working Group. Next-generation Allergic Rhinitis and Its Impact on Asthma (ARIA) guidelines for allergic rhinitis based on Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) and real-world evidence. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2020, Vol. 145, no. 1, pp. 70-80.

15. D'Amato G., D'Amato M. Climate change, air pollution, pollen allergy and extreme atmospheric events. *Curr. Opin. Pediatr.*, 2023, Vol. 35, no. 3, pp. 356-361.

16. D'Amato G., Chong-Neto H.J., Monge Ortega O.P., Vitale C., Ansotegui I., Rosario N., Haahtela T., Galan C., Pawankar R., Murrieta-Aguttes M., Cecchi L., Bergmann C., Ridolo E., Ramon G., Gonzalez Diaz S., D'Amato M., Annesi-Maesano I. The effects of climate change on respiratory allergy and asthma induced by pollen and mold allergens. *Allergy*, 2020, Vol. 75, no. 9, pp. 2219-2228.

17. Dramburg S., Hilger C., Santos A.F., de las Vecillas L., Aalberse R.C., Acevedo N., Aglas L., Altmann F., Arruda K.L., Asero R., Ballmer-Weber B., Barber D., Beyer K., Biedermann T., Bilo M.B., Blank S., Bosshard P.P., Breiteneder H., Brough H.A., Bublin M., Campbell D., Caraballo L., Caubet J.C., Celi G., Chapman M.D., Chruszcz M., Custovic A., Czolk R., Davies J., Douladiris N., Eberlein B., Ebisawa M., Ehlers A., Eigenmann P., Gadermaier G., Giovannini M., Gomez F., Grohman R., Guillet C., Hafner C., Hamilton R.G., Hauser M., Hawranek T., Hoffmann H.J., Holzhauser T., Iizuka T., Jacquet A., Jakob T., Janssen-Weets B., Jappe U., Jutel M., Kalic T., Kamath S., Kespohl S., Kleine-Tebbe J., Knol E., Knulst A., Konradsen J.R., Korošec P., Kuehn A., Lack G., Le T.-M., Lopata A., Luengo O., Mäkelä M., Marra A.M., Mills C., Morisset M., Muraro A., Nowak-Węgrzyn A., Nugraha R., Ollert M., Palosuo K., Pastorello E.A., Patil S.U., Platts-Mills T., Pomés A., Poncet P., Potapova E., Poulsen L.K., Radauer C., Radulovic S., Raulf M., Rougé P., Sastre J., Sato S., Scala E., Schmid J.M., Schmid-Grendelmeier P., Schrama D., Sénéchal H., Traidl-Hoffmann C., Valverde-Monge M., van Hage M., van Ree R., Verhoeckx K., Vieths S., Wickman M., Zakzuk J., Matricardi P.M., Hoffmann-Sommergruber K. First published: 26 April 2023. EAACI Molecular Allergology User's Guide 2.0. *Pediatr. Allergy Immunol.*, 2023, Vol. 34, Suppl. 28, e13854. doi: 10.1111/pai.13854.

18. Kumar S., Jeong Y., Ashraf M.U., Bae Y.S. Dendritic cell-mediated Th2 immunity and immune disorders. *Int. J. Mol. Sci.*, 2019, Vol. 20, no. 9, 2159. doi: 10.3390/ijms20092159.

19. Licari A., Magri P., de Silvestri A., Giannetti A., Indolfi C., Mori F., Marseglia G.L., Peroni D. Epidemiology of allergic rhinitis in children: a systematic review and meta-analysis. *J. Allergy Clin. Immunol. Pract.*, 2023, Vol. 11, no. 8, pp. 2547-2556.

20. Loo E.X.L., Liew T.M., Yap G.C., Wong L.S.Y., Shek L.P., Goh A., van Bever H.P.S., Teoh O.H., Yap F., Tan K.H., Thomas B., Ramamurthy M.B., Goh D.Y.T., Eriksson J.G., Chong Y.S., Godfrey K.M., Lee B.W., Tham E.H. Trajectories of early-onset rhinitis in the Singapore GUSTO mother-offspring cohort. *Clin. Exp. Allergy*, 2021, Vol. 51, no. 3, pp. 419-429.

21. Minami T., Fukutomi Y., Inada R., Tsuda M., Sekiya K., Miyazaki M., Tsuji F., Taniguchi M. Regional differences in the prevalence of sensitization to environmental allergens: Analysis on IgE antibody testing conducted at major clinical testing laboratories throughout Japan from 2002 to 2011. *Allergol. Int.*, 2019, Vol. 8, no. 4, pp. 440-449.

22. Shamji M.H., Sharif H., Layhadi J.A., Zhu R., Kishore U., Renz H. Diverse immune mechanisms of allergen immunotherapy for allergic rhinitis with and without asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 2022, Vol. 149, no. 3, pp. 791-801.

**Авторы:**

Андропова Е.В. — соискатель кафедры поликлинической педиатрии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Екатеринбург; врач — аллерголог-иммунолог Медицинского центра «Семейный доктор», г. Магнитогорск, Россия

Лепешкова Т.С. — д.м.н., врач — аллерголог-иммунолог, доцент кафедры поликлинической педиатрии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Екатеринбург, Россия

**Authors:**

Andronova E.V., Applicant, Department of Polyclinic Pediatrics, Ural State Medical University, Yekaterinburg; Allergologist-immunologist, LLC "Semeiny Doctor", Magnitogorsk, Russian Federation

Lepeshkova T.S., PhD, MD (Medicine), Allergist-Immunologist, Associate Professor, Department of Polyclinic Pediatrics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

Поступила 13.08.2025

Отправлена на доработку 14.08.2025

Принята к печати 21.09.2025

Received 13.08.2025

Revision received 14.08.2025

Accepted 21.09.2025