

ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ У ДЕТЕЙ С РЕСПИРАТОРНЫМИ АЛЛЕРГОЗАМИ НА ФОНЕ АНЕМИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В РЕГИОНЕ ПРИАРАЛЬЯ

Жиемуратова Г.К.¹, Арипова Т.У.¹, Камалов З.С.¹, Рузибакиева М.Р.¹, Отекеева С.С.², Тажиева З.У.³

¹ Институт иммунологии и геномики человека Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

² Медицинский институт Каракалпакстана, г. Нукус, Республика Узбекистан

³ Детский многопрофильный медицинский центр Республики Каракалпакстан, г. Нукус, Республика Узбекистан

Резюме. Экологически неблагоприятный регион Приаралья характеризуется высокой распространенностью хронических респираторных аллергозов у детей, которые часто сочетаются с анемией. Эти патологии оказывают значительное влияние на состояние здоровья детского населения и требуют комплексного изучения иммунных и физиологических особенностей. Цель исследования – оценить особенности цитокинового профиля у детей с респираторными аллергозами на фоне анемии в зависимости от наличия сопутствующих дерматозов, возрастных групп и уровня физического развития. В исследовании приняли участие 284 ребенка в возрасте от 3 до 17 лет, распределенные на три группы: 121 ребенок с респираторными аллергозами (РА), 126 детей с респираторными аллергозами и сопутствующими дерматозами (РА + Д), а также 37 практически здоровых детей (контроль). Концентрации ключевых цитокинов (IL-4, IL-6, IL-10, IL-18, TNF α) и общего IgE в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА). Физическое развитие оценивали с использованием стандартизированной методики WHO AnthroPlus. У детей с респираторными аллергозами, независимо от наличия дерматозов, достоверно повышались уровни IL-4 и IgE по сравнению с контрольной группой ($p < 0,01$), что свидетельствует о формировании доминирующего Th2-ответа. Максимальное значение противовоспалительного цитокина IL-10 выявлено в группе с РА и дерматозами ($p < 0,01$), что, вероятно, отражает компенсаторный механизм, направленный на ограничение воспаления. В то же время уровни провоспалительных цитокинов IL-6 и TNF α были значительно снижены у больных по сравнению со здоровыми детьми ($p = 0,001$ и $p < 0,001$ соответственно), что может указывать на

Адрес для переписки:

Жиемуратова Гулпаршын Кошкинбаевна
Институт иммунологии и геномики человека
Академии наук Республики Узбекистан
100060, Республика Узбекистан, г. Ташкент,
ул. Яхё Гулямова, 74.
Тел.: +998913017244.
E-mail: gulparshin_76@mail.ru

Address for correspondence:

Gulparshin K. Jiemuratova
Institute of Immunology and Human Genomics,
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
74 Yahyo Gulyamov St
Tashkent
100060 Republic of Uzbekistan
Phone: +998913017244.
E-mail: gulparshin_76@mail.ru

Образец цитирования:

Г.К. Жиемуратова, Т.У. Арипова, З.С. Камалов, М.Р. Рузибакиева, С.С. Отекеева, З.У. Тажиева «Цитокиновый профиль у детей с респираторными аллергозами на фоне анемии в зависимости от уровня физического развития в регионе Приаралья» // Медицинская иммунология, 2026. Т. 28, № 1. С. 179-186. doi: 10.15789/1563-0625-CPI-3240

© Жиемуратова Г.К. и соавт., 2026

Эта статья распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0

For citation:

G.K. Jiemuratova, T.U. Aripova, Z.S. Kamalov, M.R. Ruzibakieva, S.S. Otekeeva, Z.U. Tajieva "Cytokine profile in anemic children with respiratory allergies from Trans-Aral region depends on the level of physical development", Medical Immunology (Russia)/Meditsinskaya Immunologiya, 2026, Vol. 28, no. 1, pp. 179-186. doi: 10.15789/1563-0625-CPI-3240

© Jiemuratova G.K. et al., 2026

The article can be used under the Creative Commons Attribution 4.0 License

DOI: 10.15789/1563-0625-CPI-3240

гипореспонсивность провоспалительной звеньевой реакции при хроническом течении аллергозов. При отставании в физическом развитии отмечалось снижение уровней IL-4 и IL-10 с одновременным относительным повышением IL-18, что коррелирует с литературными данными и указывает на возможные механизмы иммунной дисрегуляции, связанные с нарушением общего состояния организма. Полученные данные подтверждают, что у детей Приаралья с респираторными аллергозами преобладает Th2-иммунный ответ, выражающийся в повышении IL-4, IL-10 и IgE. Снижение уровней IL-6 и TNF α требует дальнейших исследований для понимания особенностей воспалительного процесса при хронических аллергозах в условиях экологического стресса. Учет цитокинового профиля и физического развития детей важен для разработки персонализированных подходов к терапии и улучшения прогноза заболевания.

Ключевые слова: респираторные аллергозы, анемия, цитокиновый профиль, физическое развитие, дети, Приаралье

CYTOKINE PROFILE IN ANEMIC CHILDREN WITH RESPIRATORY ALLERGIES FROM TRANS-ARAL REGION DEPENDS ON THE LEVEL OF PHYSICAL DEVELOPMENT

Jiemuratova G.K.^a, Aripova T.U.^a, Kamalov Z.S.^a, Ruzibakieva M.R.^a, Otekeeva S.S.^b, Tajieva Z.U.^c

^a Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

^b Karakalpakstan Medical Institute, Nukus, Republic of Uzbekistan

^c Pediatric Multidisciplinary Medical Center of the Republic of Karakalpakstan, Nukus, Republic of Uzbekistan

Abstract. The ecologically unfavorable Trans-Aral region is characterized by high prevalence of chronic respiratory allergies in children, often combined with anemias. These disorders significantly impact children's health and require comprehensive study of immune and physiological features. Our objective was to assess the characteristics of cytokine profile in children from different age groups with respiratory allergies accompanied by anemia, depending on the presence of concomitant dermatoses, and level of physical development. The study included 284 children aged 3 to 17 years, divided into three groups: 121 children with respiratory allergies (RA), 126 children with respiratory allergies and concomitant dermatoses (RA + D), and 37 practically healthy children (control group). Concentrations of key cytokines (IL-4, IL-6, IL-10, IL-18, TNF α), and total IgE in blood serum samples were determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Physical development was assessed using the standardized WHO AnthroPlus methodology. Children with respiratory allergies, regardless of the presence of dermatoses, showed significantly increased levels of IL-4 and IgE compared to controls ($p < 0.01$), thus suggesting emergence of a dominant Th2 response. The highest level of anti-inflammatory cytokine IL-10 was found in the RA + D group ($p < 0.01$), likely reflecting a compensatory mechanism aimed at limiting inflammation. Meanwhile, pro-inflammatory cytokines IL-6 and TNF α were significantly decreased in patients compared to healthy children ($p = 0.001$ and $p < 0.001$, respectively), thus suggesting probable hyporesponsiveness of the pro-inflammatory pathway in chronic allergic conditions. The levels of IL-4 and IL-10 proved to be lower in children with delayed physical development, while IL-18 was relatively increased, being consistent with literature data and suggesting possible mechanisms of immune dysregulation associated with impaired general health status. The data obtained suggest a predominance of Th2 immune response in children from Trans-Aral Region with respiratory allergies as reflected by increased IL-4, IL-10, and IgE levels. The decreased IL-6 and TNF α levels warrant further study to understand inflammatory processes in chronic allergies under the conditions of ecological stress. Accounting for cytokine profiles and physical development is important for development of personalized therapeutic approaches and improving the disease prognosis.

Keywords: respiratory allergies, anemia, cytokine profile, physical development, children, Trans-Aral region

Введение

Регион Приаралья характеризуется высокой экологической нагрузкой и неблагоприятными климато-географическими условиями, что способствует росту хронической патологии у детей, в том числе анемий и аллергических заболеваний дыхательных путей. Примерно 10% общей популяции и около 20-30% детей из групп риска по развитию аллергии страдают от аллергических заболеваний [1]. В Приаралье распространенность пылевой аллергии превышает 40% [5].

Известно, что респираторные аллергозы, особенно в сочетании с другими аллергическими заболеваниями, такими как кожные проявления (в том числе зудящие дерматозы) и ожирение, негативно влияют как на физическое состояние пациентов, так и на качество жизни в любом возрасте [3, 5, 6, 8]. Согласно литературным данным, сочетание ожирения с бронхиальной астмой (БА) и атопическим дерматитом (АтД) утяжеляет течение заболевания.

Особое значение приобретает изучение цитокинового профиля как индикатора иммунного ответа и воспалительной активности при сочетанных патологиях, особенно с учетом нарушений физического развития при анемии, которые нередко наблюдаются в этом регионе [1, 4, 6]. Цитокины, продуцируемые клетками иммунной системы, обеспечивают межклеточное взаимодействие, а также позитивную и негативную иммунорегуляцию. Понимание иммунологических механизмов при респираторных аллергозах, развивающихся на фоне анемии, поможет оптимизировать подходы к диагностике и терапии [2, 7, 10].

Установлено, что молекулярные механизмы развития атопических заболеваний связаны с нарушением баланса цитокинов, продуцируемых Th1- и Th2-лимфоцитами, с преобладанием цитокинов Th2-типа [2, 9]. Цитокины участвуют в аллергическом процессе на различных уровнях: от стимуляции продукции специфических IgE до роста и дифференцировки эффекторных клеток, а также синтеза ими медиаторов [10, 13]. Аллергическое воспаление представляет собой сложную систему взаимодействия между эффекторными клетками, медиаторами, цитокинами и структурными компонентами дыхательных путей [11, 12].

Тем не менее указанный аспект проблемы применительно к респираторным аллергозам у подростков, проживающих в регионе Приаралья, все еще остается недостаточно изученным.

Цель исследования — изучить особенности цитокинового профиля у детей с респираторными аллергозами на фоне анемии в зависимости от возраста, наличия кожных проявлений и уровня физического развития (регион Приаралья).

Материалы и методы

В исследование были включены 284 ребенка в возрасте от 3 до 17 лет. Основную группу составили 247 детей с респираторными аллергозами, сопровождающимися анемией. Среди них — 138 детей дошкольного и младшего школьного возраста и 109 — старшего школьного возраста. Наиболее распространенными формами хронических респираторных аллергозов в данной группе оказались: аллергический ринит, поллиноз, БА, а также сочетанные формы с дерматозами (АтД, крапивница). Эти клинические случаи легли в основу формирования основной исследуемой группы.

Контрольную группу составили 37 здоровых детей, сопоставимых с основной группой по возрасту и полу.

По результатам аллергологического обследования, у подростков с респираторными аллергозами причинно-значимой оказалась сенсibilизация к пыльце деревьев и трав. При проведении исследования исходили из предположения о наличии исходных различий в показателях иммунного ответа вне периода специфической активации иммунной системы — до начала сезона пыления значимых растений, то есть в фазу естественной ремиссии сезонного аллергического ринита.

У 67 подростков с респираторными аллергозами диагностированы сопутствующие кожные проявления — аллергодерматозы. У 17 пациентов выявлена изолированная пылевая сенсibilизация, тогда как у 28 — сочетанная сенсibilизация (пылевая и пищевая).

Всем детям было проведено комплексное клиничко-аллергологическое обследование с использованием современных лабораторных и инструментальных методов. Объем обследования включал анкетирование, анализ медицинской документации (формы № 112/у и № 026/у), клинический осмотр, оценку физического развития с применением программы WHO AnthroPlus (2009) и стандартов роста ВОЗ (2006).

Иммунологическое исследование проводилось методом иммуноферментного анализа (ИФА) с определением уровней цитокинов: интерлейкина-4 (IL-4), интерлейкина-6 (IL-6), интерлейкина-10 (IL-10), интерлейкина-18 (IL-18) и TNF α . Уровень общего IgE в сыворотке крови также определяли методом ИФА с использованием стандартных наборов DiaPlus (Южная Корея).

Результаты и обсуждение

В зависимости от массы тела, степени тяжести аллергозов, возраста и антропометрических по-

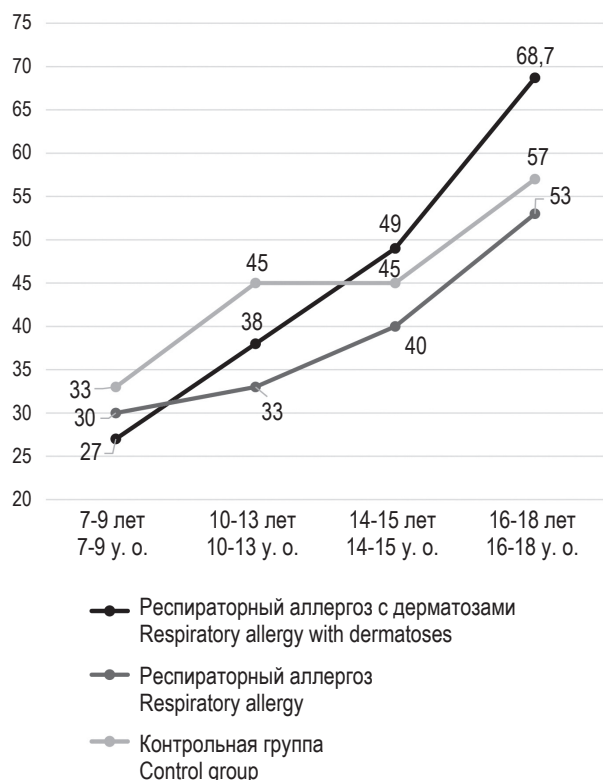


Рисунок 1. Динамика массы тела детей по возрастам

Figure 1. Dynamics of body weight in children by age

казателей обследованные дети были распределены на основные и контрольные группы (рис. 1).

В основную группу вошли 247 детей, из них 121 (48,9%) страдали респираторными аллергозами, а 126 (51,0%) – респираторными аллергозами в сочетании с дерматозами. Контрольную группу составили 37 практически здоровых детей (17 девочек – 45,9% и 20 мальчиков – 54,0%).

Анализ показал, что масса тела детей с респираторными аллергозами, особенно в сочетании с дерматозами, масса тела во всех возрастных группах была ниже, чем в контрольной группе. При этом к возрасту 13-14 лет масса тела приближалась к показателям здоровых сверстников. Различия были достоверными у детей до 14 лет ($p < 0,05$). В старшем возрасте наблюдалась тенденция к опережающему набору массы тела.

При избыточной массе тела легкое течение респираторных аллергозов регистрировалось в 2,2 раза реже, чем при нормальном весе. Частота среднетяжелого течения не различалась между группами. Однако тяжелое течение аллергозов, особенно в сочетании с дерматозами, отмечалось в 1,9 раза чаще у детей с избыточной массой тела по сравнению с детьми с нормальной массой.

Изучение содержания цитокинов в сыворотке крови подростков с респираторными аллергозами (табл. 1) выявило значимые изменения про-

ТАБЛИЦА 1. СОДЕРЖАНИЕ ЦИТОКИНОВ И ОБЩЕГО IgE В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ОБСЛЕДУЕМЫХ ДЕТЕЙ

TABLE 1. CYTOKINE AND TOTAL IgE LEVELS IN THE BLOOD SERUM OF THE EXAMINED CHILDREN

Показатель Indicator	Респираторные аллергозы Respiratory allergoses (M±m)	Респираторные аллергозы + дерматозы Respiratory allergoses + dermatoses (M±m)	Контрольная группа Control group (M±m)	р-значение p-value
IL-4 (пг/мл) IL-4 (pg/mL)	19,75±6,82	25,38±5,72	0,6±0,2	< 0,01
IL-6 (пг/мл) IL-6 (pg/mL)	2,99±0,59	1,28±4,07	24,51±2,37	= 0,001
IL-10 (пг/мл) IL-10 (pg/mL)	5,96±1,80*	15,00±7,60	1,27±0,71	< 0,01
IL-18 (пг/мл) IL-18 (pg/mL)	41,04±3,02*	38,28±3,02	58,30±2,24	< 0,01
TNFα (пг/мл) TNFα (pg/mL)	4,71±0,56	2,67±0,32	7,53±0,65	< 0,001
IgE (МЕ/мл) IgE (IU/mL)	390,50±37,25	278,21±15,52	174,00±15,76	< 0,001

Примечание. * – статистически значимые различия между исследуемыми и контрольной группой ($p < 0,05$).

Note. *, statistically significant differences between the study and control groups ($p < 0.05$).

филя иммунных маркеров по сравнению с контрольной группой.

У больных с респираторными аллергозами в сыворотке крови выявлены достоверно повышенные уровни IL-4 и общего IgE по сравнению со здоровыми детьми ($p < 0,01$). Повышение IL-4 было более выражено при поливалентной сенсибилизации и длительности заболевания более 5 лет. Повышение уровня IL-4 коррелировало с повышением уровня общего IgE.

IL-10 также был значительно повышен у детей с аллергозами, особенно в случаях сочетания с дерматозами ($15,00 \pm 7,60$ пг/мл против $1,27 \pm 0,71$ пг/мл; $p < 0,01$). При этом IL-6 и TNF α были достоверно снижены у детей с аллергозами по сравнению с контрольной группой, что может свидетельствовать о смещении иммунного ответа в сторону Th2-профиля.

Корреляционный анализ показал тесную положительную связь между уровнями IL-4 и IL-6 ($r = 0,92$; $p < 0,05$), что указывает на возможную синергетическую активацию Th2-клеток.

Установлено, что уровни IL-18 были достоверно ниже у детей с респираторными аллергозами и в сочетании с дерматозами по сравнению с контрольной группой ($p < 0,01$), что может свидетельствовать о сниженной Th1-активности и дисбалансе в иммунорегуляции, характерном для аллергических состояний, где преобладает Th2-ответ.

При анализе уровня цитокинов и общего IgE в сыворотке крови у детей с респираторными аллергозами в зависимости от возраста (табл. 2) установлено, что содержание IL-18 у детей старшего возраста (старше 10 лет) оказалось статистически значимо выше, чем у детей младшей возрастной группы ($47,52 \pm 2,17$ пг/мл против $35,24 \pm 2,58$ пг/мл, $p < 0,001$). Это может свидетельствовать об усилении Th1-звена воспалительного ответа и активации врожденного иммунитета с возрастом у детей с аллергической патологией.

Уровни других цитокинов – IL-4, IL-6 и IL-10 – не продемонстрировали статистически значимых возрастных различий. Так, уровень IL-4 у детей младшего возраста составил $39,14 \pm 13,49$ пг/мл, тогда как у старшей группы – $21,79 \pm 6,04$ пг/мл ($p = 0,2036$). Уровень IL-6 варьировал от $1,25 \pm 0,15$ пг/мл до $2,06 \pm 7,03$ пг/мл ($p = 0,9078$), а IL-10 – от $4,94 \pm 0,39$ до $5,96 \pm 1,80$ пг/мл ($p = 0,1852$), что не позволяет говорить о достоверных различиях между группами.

Тем не менее сравнительный анализ содержания IL-4 и общего IgE в зависимости от возраста дебюта респираторного аллергоза показал тенденцию к более высоким их значениям у детей младшего возраста (до 10 лет). Также не было выявлено значимых различий по уровню общего IgE в зависимости от возраста ($417,36 \pm 44,05$ МЕ/мл у детей младшего возраста против $390,50 \pm 37,25$ МЕ/мл у

ТАБЛИЦА 2. СОДЕРЖАНИЕ ЦИТОКИНОВ И ОБЩЕГО IgE В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ОБСЛЕДУЕМЫХ ДЕТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

TABLE 2. CYTOKINE AND TOTAL IgE LEVELS IN THE BLOOD SERUM OF THE EXAMINED CHILDREN DEPENDING ON AGE

Показатель Indicator	Дети младшего возраста (до 10 лет) с респираторными аллергозами Younger children (under 10 years old) with respiratory allergic diseases (M \pm m)	Дети старшего возраста (после 10 лет) с респираторными аллергозами Older children (over 10 years old) with respiratory allergic diseases (M \pm m)	p-значение p-value
IL-4 (пг/мл) IL-4 (pg/mL)	39,14 \pm 13,49	21,79 \pm 6,04	0,2036
IL-6 (пг/мл) IL-6 (pg/mL)	1,25 \pm 0,15	2,06 \pm 7,03	0,9078
IL-10 (пг/мл) IL-10 (pg/mL)	4,94 \pm 0,39	5,96 \pm 1,80	0,1852
IL-18 (пг/мл) IL-18 (pg/mL)	35,24 \pm 2,58	47,52 \pm 2,17	0,001
IgE (МЕ/мл) IgE (IU/mL)	417,36 \pm 44,05	390,50 \pm 37,25	0,5981

детей старшего возраста, $p = 0,5981$), что может указывать на схожую степень сенсибилизации у детей разных возрастных групп.

Хотя различия не во всех случаях достигали статистической значимости, у подростков с поздним началом заболевания наблюдались более высокие значения IL-10, что может свидетельствовать о формировании компенсаторных механизмов регуляции иммунного ответа в пубертатном возрасте.

Тяжесть заболеваний и длительность сенсибилизации оказались более весомыми факторами цитокинового сдвига, чем возраст начала.

Дефицит массы тела сопровождался снижением IL-4 и IL-10, тогда как избыточная масса тела сочеталась с более высокой частотой тяжелого АтД. Корреляция IL-4—IgE ($r = 0,76$; $p < 0,01$) подтверждает их патогенетическую связь; связь IL-4—IL-6 ($r = 0,31$; $p = 0,04$) отражает общий воспалительный фон, но не специфическую Th2-активацию.

У детей с респираторными аллергиями на фоне анемии в двух возрастных группах проанализированы показатели общего анализа крови. Уровни гемоглобина составили $74,36 \pm 2,48$ г/л у детей младшей группы и $77,59 \pm 3,25$ г/л у старших, что достоверно ниже референсных значений ($p = 0,0086$ и $p = 0,0093$ соответственно). Различия между группами статистически незначимы ($p = 0,0629$). Уровень ретикулоцитов был выше у младших детей ($5,82 \pm 1,57\%$ против $3,59 \pm 0,31\%$; $p = 0,0171$). Также в младшей группе наблюдалось достоверное повышение относительного числа лимфоцитов ($46,83 \pm 3,57\%$) и эозинофилов ($9,36 \pm 3,41\%$) по сравнению со старшей ($23,74 \pm 2,12\%$ и $8,21 \pm 2,64\%$ соответственно; $p < 0,05$).

Средний уровень IgE был выше у младшей группы ($417,36 \pm 44,05$ МЕ/мл против $390,50 \pm 37,25$ МЕ/мл; $p < 0,05$). Установлена прямая взаимосвязь между уровнем эозинофилов, концентрацией IgE и анемическими изменениями крови в периоды обострения аллергозов.

Таким образом, можно утверждать, что у детей с респираторными аллергиями на фоне анемии отмечается выраженная Th2-направленная иммунная реакция (повышенные уровни IL-4, IL-10 и IgE), а также снижение активности провоспалительного звена (IL-6 и TNF α), что может отражать хроническое течение процесса или быть следствием иммуносупрессии.

Дополнительно было проанализировано влияние возраста детей. Наибольшие уровни IL-4 и IgE отмечались у детей младшей возрастной группы (до 10 лет), однако статистически зна-

чимых различий по возрасту получено не было ($p > 0,24$).

Снижение уровня IL-18 у детей с респираторными аллергиями, особенно в сочетании с дерматозами, по сравнению с контрольной группой, может свидетельствовать о нарушении баланса между Th1- и Th2-иммунными ответами с преобладанием Th2-пути. Это подтверждает роль IL-18 как важного маркера регуляции воспалительного процесса при аллергических заболеваниях у детей.

При анализе зависимости от физического развития было выявлено, что у детей с недостаточностью питания (дефицит массы тела или низкий индекс массы тела) уровни IL-6 и IL-10 были ниже, чем у детей с нормальным и избыточным питанием, что может свидетельствовать о сниженной иммунной активности при нутритивной недостаточности. При этом уровень IL-4 и IL-18 был значительно повышен, особенно у детей с дефицитом массы тела и гипотрофией, что отражает преобладание Th2-ответа и активацию воспалительных механизмов.

У детей с нормальным физическим развитием, несмотря на наличие респираторной аллергопатологии, уровень IL-10 был выше, что, вероятно, служит компенсаторным механизмом ограничения воспаления. У здоровых детей контрольной группы уровни всех цитокинов находились в пределах возрастной нормы.

Таким образом, у детей и подростков с избыточной массой тела количество случаев дерматологической патологии в 1,2 раза превышено и показало, что раннее начало АтД увеличивает дальнейший риск развития респираторных аллергозов. Выявлена положительная корреляция между частотой развития респираторных аллергозов, степенью тяжести АтД и избыточной массой тела и ожирением.

Заключение

Исследование выявило наличие выраженного дисбаланса в системе цитокинов у детей с респираторными аллергиями на фоне анемии, проживающих в экологически неблагоприятных районах Приаралья. Характерной чертой является преобладание Th2-ответа (повышенные IL-4 и IgE), активация противовоспалительного цитокина IL-10 и снижение провоспалительных цитокинов IL-6 и TNF α . Уровень цитокинов зависел от наличия сопутствующих кожных заболеваний и физического развития, в меньшей степени — от возраста.

Полученные данные могут быть использованы при разработке индивидуальных схем терапии с учетом иммунного статуса и физического развития детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах. Это подтверждает необходимость комплексной оценки иммунно-

го и соматического статуса при ведении детей с аллергозами в условиях экологического неблагополучия. Эти данные следует учитывать при планировании индивидуализированной терапии и иммуномодулирующей коррекции у пациентов с атопией.

Список литературы / References

1. Жиемуратова Г.К., Камалов З.С., Каландарова А.Н., Мамбеткаримов Г.А., Уразова Г.Б., Жаксылыкова Г.Б. Изучение особенностей течения заболеваний органов дыхания после перенесенной вирусной инфекции на фоне анемии у детей региона Приаралья // Журнал теоретической и клинической медицины, 2024. № 5. С. 83-88. [Zhiemuratova G.K., Kamalov Z.S., Kalandarova A.N., Mambetkarimov G.A., Urazova G.B., Zhaksylykova G.B. Study of the features of the course of respiratory diseases after a viral infection against the background of anemia in children of the Aral Sea region. *Zhurnal teoreticheskoy i klinicheskoy meditsiny = Journal of Theoretical and Clinical Medicine*, 2024, no. 5, pp. 83-88. (In Russ.)]
2. Касохов Т.Б., Сохиева Ф.А., Цораева З.А. Мазур А.И., Царева А.А. Показатели цитокинового профиля у детей с респираторными аллергозами // Эффективная фармакотерапия, 2019. Т. 15, № 37. С. 14-16. [Kasokhov T.B., Sokhiyeva F.A., Tsorayeva Z.A., Mazur A.I., Tsareva A.A. Indicators of the Cytokine Profile in Children With Respiratory Allergies. *Effektivnaya farmakoterapiya = Effective Pharmacotherapy*, 2019, Vol. 15, no. 37, pp. 14-16. (In Russ.)]
3. Омарова М.Н., Оракбай Л.Ж., Жаркинов Е.Ж., Катчибаева А.С., Калимолдин М.М., Шарасулова Л.С. Физическое развитие детей как ведущий критерий комплексной оценки состояния здоровья (обзор литературы) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015, № 12 (часть 4). С. 645-649. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://s.applied-research.ru/pdf/2015/12-4/7995.pdf> (дата обращения: 18.03.2025). [Omarova M.N., Orakbay L.Z., Zharkinov E.Z., Katchibaeva A.S., Kalimoldin M.M., Sharasulova L.S. Physical development of children as a leading criterion for complex estimation of health status (review of the literature) // *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy = International Journal of Applied and Basic Research*, 2015, no. 12, Part 4, pp. 645-649. [Electronic resource]. Available at: <https://s.applied-research.ru/pdf/2015/12-4/7995.pdf> (date of access: March 18, 2025). (In Russ.)]
4. Тажиева З.У., Маткаримова А.А. Распространенность респираторных аллергозов у детей в регионе Приаралья // Журнал теоретической и клинической медицины, 2024. № 5. С. 133-137. [Tazhieva Z.U., Matkarimova A.A. Prevalence of respiratory allergies in children in the Aral Sea region. *Zhurnal teoreticheskoy i klinicheskoy meditsiny = Journal of Theoretical and Clinical Medicine*, 2024, no. 5, pp. 133-137. (In Russ.)]
5. Трунцова Е.С., Сагитова Г.Р., Брысина Н.Р., Абросимова И.В. Некоторые аспекты физического развития детей дошкольного возраста с бронхиальной астмой // Universum: медицина и фармакология, 2016. № 8. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://7universum.com/ru/med/archive/item/3496> (дата обращения: 05.05.2025). [Trunsova E.S., Sagitova G.R., Brysina N.R., Abrosimova I.V. Some aspects of physical development in preschool children with bronchial asthma. *Universum: meditsina i farmakologiya = Universum: Medicine and Pharmacology*, 2016, no. 8. [Electronic resource]. Available at: URL: <https://7universum.com/ru/med/archive/item/3496> (date of access: May 5, 2025). (In Russ.)]
6. de Sario M., Katsouyanni K., Michelozzi P. Climate change, extreme weather events, air pollution and respiratory health in Europe. *Eur. Respir. J.*, 2013. Vol. 42, no. 3, pp. 826-843.
7. d'Amato G., Bergmann K.C., Cecchi L., Annesi-Maesano I., Sanduzzi A., Liccardi G., Vitale C., Stanziola A., d'Amato M. Climate change and air pollution: Effects on pollen allergy and other allergic respiratory diseases. *Allergo J. Int.*, 2014, Vol. 23, no. 1, pp. 17-23.
8. Jarvis D., Chinn S., Potts J., Burney P. Association of body mass index with respiratory symptoms and atopy: results from the European Community Respiratory Health Survey. *Clin. Exp. Allergy*, 2002, Vol. 32, no. 6, pp. 831-837.
9. Gilles S., Beck I., Lange S., Ring J., Behrendt H., Traidl-Hoffmann C. Non-allergenic factors from pollen modulate T helper cell instructing notch ligands on dendritic cells. *World Allergy Organ. J.*, 2015, Vol. 8, no. 1, 2. doi: 10.1186/s40413-014-0054-8.
10. Lombard C., André F., Paul J., Wanty C., Vosters O., Bernard P., Pilette C., Dupont P., Sokal E.M., Smets F. Clinical parameters vs cytokine profiles as predictive markers of IgE-mediated allergy in young children. *Plos ONE*, 2015, Vol. 10, no. 7, e0132753. doi: 10.1371/journal.pone.0132753.
11. Pawankar R., Hayashi M., Yamanishi S., Igarashi T. The paradigm of cytokine networks in allergic airway inflammation. *Curr. Opin Allergy Clin. Immunol.*, 2015. Vol. 15, no. 1, pp. 41-48.

12. Scadding G. Cytokine profiles in allergic rhinitis. *Curr. Allergy Asthma Rep.*, 2014, Vol. 14, no. 5, 435. doi: 10.1007/s11882-014-0435-7.

13. Shamji M.H., Bellido V., Scadding G.W., Layhadi J.A., Cheung D.K., Calderon M.A., Asare A., Gao Z., Turka L.A., T'chao N., Togias A., Phippard D., Durham S.R. Effector cell signature in peripheral blood following nasal allergen challenge in grass pollen allergic individuals. *Allergy*, 2015, Vol. 70, no. 2, pp. 171-179.

Авторы:

Жиемуратова Г.К. — д.м.н., ведущий научный сотрудник Нукусского филиала Института иммунологии и геномики человека Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Арипова Т.У. — д.м.н., академик Академии наук Республики Узбекистан, директор Института иммунологии и геномики человека Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Камалов З.С. — д.м.н., профессор, заведующий лабораторией иммунорегуляции Института иммунологии и геномики человека Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Рузибакиева М.Р. — д.м.н., ведущий научный сотрудник отдела клеточной терапии Института иммунологии и геномики человека Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Отекеева С.С. — преподаватель кафедры анатомии, клинической анатомии и гистологии Медицинского института Каракалпакстана, г. Нукус, Республика Узбекистан

Тажиева З.У. — врач-аллерголог Детского многопрофильного медицинского центра Республики Каракалпакстан, г. Нукус, Республика Узбекистан

Authors:

Jiemuratova G.K., PhD, MD (Medicine), Leading Researcher, Nukus Branch, Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Aripova T.U., PhD, MD (Medicine), Full Member, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Director, Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Kamalov Z.S., PhD, MD (Medicine), Professor, Head, Laboratory of Immunoregulation, Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Ruzibakieva M.R., PhD, MD (Medicine), Leading Researcher, Department of Cell Therapy, Institute of Human Immunology and Genomics, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Otekeeva S.S., Lecturer, Department of Anatomy, Clinical Anatomy, and Histology, Karakalpakstan Medical Institute, Nukus, Republic of Uzbekistan

Tajieva Z.U., Allergologist, Pediatric Multidisciplinary Medical Center of the Republic of Karakalpakstan, Nukus, Republic of Uzbekistan

Поступила 05.06.2025

Отправлена на доработку 10.06.2025

Принята к печати 29.06.2025

Received 05.06.2025

Revision received 10.06.2025

Accepted 29.06.2025