

- hood. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2018;10(1):1-7.
4. Mayer-Davis E.J., et al. Epidemiology of type 1 diabetes in youth. *Pediatr Diabetes*. 2022;23(5):700-711.
  5. Radetti G., et al. Thyroid function and disorders in children. *Endocr Dev*. 2021;40:85-102.
  6. Sperling M.A. *Pediatric Endocrinology*. 5th ed. Elsevier; 2020.
  7. Styne D.M., et al. Pediatric obesity – assessment and treatment. *J Clin Endocrinol Metab*. 2021;106(9):e3326–e3343.
  8. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022. *Pediatr Diabetes*. 2022.
  9. Wit J.M., Ranke M.B. Growth hormone deficiency and treatment. *Horm Res Paediatr*. 2020.
  10. World Health Organization. Growth reference data for children and adolescents. WHO; 2020.
  11. Ziegler A.G., et al. Delayed diagnosis of type 1 diabetes. *Diabetologia*. 2019.
  12. Kaplowitz P. Clinical pediatric endocrinology. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2019;48(3):593–612.
  13. Lobstein T., et al. Childhood obesity epidemiology. *Lancet*. 2022.

УДК 616-002.3-053.2:577.1:616.24

## КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСТРЫХ РЕСПИРАТОРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ С ЖЕЛЕЗО- ДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ В УСЛОВИЯХ РЕГИОНА ПРИАРАЛЬЯ

Жиёмуратова Г.К.<sup>1</sup>, Каландарова А.Н.<sup>1</sup>, Уразова Г.Б.<sup>2</sup>, Курбанова А.А.<sup>3</sup>,  
Кадырова А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт иммунологии и геномики человека АН РУз,

<sup>2</sup> Каракалпакский филиал республиканского научного центра экстренной  
медицинской помощи, г. Нукус,

<sup>3</sup> Республиканский детский многопрофильный медицинский центр, г. Нукус

### XULOSA

*O'tkir respirator kasalliklar bolalar kasallanishi va shifoxonaga yotqizilishining eng keng tarqalgan sabablaridan biri bo'lib qolmoqda. So'nggi yillarda nafas olish a'zolari yuqumli kasalliklarining kechish og'irligiga ta'sir etuvchi omillarni o'rganishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Bunday omillardan biri bolalar aholisi orasida keng tarqalgan va immunitet tizimining holatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan temir tanqisligi anemiyasidir.*

**Tadqiqotning maqsadi.** Orolbo'yi mintaqasi sharoitida temir tanqisligi kamqonligi bo'lgan bolalarda o'tkir respirator kasalliklar kechishining klinik-laborator xususiyatlarini o'rganishdan iborat.

**Materiallar va usullar.** Tadqiqotga Qoraqalpog'iston Respublikasi Respublika ko'p tarmoqli bolalar tibbiyot markazi pulmonologiya bo'limi hamda tuman tibbiyot birlashmalarida statsionar davolangan 1 yoshdan 18 yoshgacha bo'lgan 426 nafar bolalar jalb qilingan. Bolalar anemiya mavjudligi va kasallik etiologiyasiga qarab bir nechta guruhlarga bo'lingan.

**Tadqiqot natijalari** shuni ko'rsatdiki, temir tanqisligi anemiyasi bo'lgan bolalarda o'tkir respirator kasalliklar og'irroq kechadi va immun javob va mikroelementlar almashinuvining yaqqol buzilishi bilan birga keladi.

Olingan ma'lumotlar immun va metabolik holat xususiyatlarini hisobga olgan holda ushbu toifadagi bemorlarni tashxislash va davolashga kompleks

### SUMMARY

*Acute respiratory diseases remain one of the most common causes of morbidity and hospitalization among children. In recent years, considerable attention has been paid to the study of factors influencing the severity of infectious diseases of the respiratory system. One of such factors is iron deficiency anemia, which is widespread among the pediatric population and may significantly affect the immune system.*

**The aim of the study** was to investigate the clinical and laboratory features of acute respiratory diseases in children with iron deficiency anemia in the Aral Sea region.

**Materials and methods.** The study included 426 children aged 1–18 years who were hospitalized in the pulmonology department of the Republican Multidisciplinary Children's Medical Center of the Republic of Karakalpakstan as well as in district medical institutions. The children were divided into several groups depending on the presence of anemia and the etiology of the disease.

**Results.** The results of the study showed that acute respiratory diseases in children with iron deficiency anemia had a more severe course and were accompanied by pronounced disturbances in immune response and micronutrient metabolism.

**Conclusion.** The obtained data indicate the need for a comprehensive approach to the diagnosis and treat-

yondashuv zarurligini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** bolalar, o'tkir respirator kasalliklar, temir tanqisligi anemiyasi, pnevmoniya, bronxit, immun javob.

Острые респираторные заболевания занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваемости детского населения и являются одной из наиболее частых причин обращения за медицинской помощью и госпитализации. Высокая распространённость данной патологии обусловлена как возрастными особенностями иммунной системы детей, так и воздействием неблагоприятных экологических и социальных факторов [1].

Особую проблему представляет течение респираторных заболеваний у детей с сопутствующей железодефицитной анемией. Железо является важным микроэлементом, участвующим в процессах клеточного дыхания, синтеза гемоглобина и функционирования иммунной системы. Дефицит железа может приводить к снижению активности клеточного и гуморального иммунитета, нарушению продукции цитокинов и повышенной восприимчивости организма к инфекционным агентам [3].

В последние годы особый интерес представляет изучение иммунологических механизмов воспалительного ответа при респираторных инфекциях, включая роль провоспалительных и противовоспалительных цитокинов. Нарушения цитокинового баланса могут определять тяжесть течения заболевания и риск развития осложнений [7].

Дополнительным фактором, влияющим на состояние здоровья детей, проживающих в регионе Приаралья, является неблагоприятная экологическая обстановка. Высокая концентрация солей и пылевых частиц в атмосферном воздухе, дефицит ряда микроэлементов в почве и воде, а также воздействие токсических веществ формируют условия, способствующие развитию различных метаболических и иммунологических нарушений [5].

В связи с этим изучение особенностей течения острых респираторных заболеваний у детей с железодефицитной анемией в условиях региона Приаралья представляет значительный научный и практический интерес.

#### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить клинико-лабораторные особенности течения острых респираторных заболеваний у детей с железодефицитной анемией в условиях региона Приаралья.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являлись 426 детей в возрасте от 1 года до 18 лет, находившихся на стационарном лечении в отделении пульмонологии Республиканского многопрофильного детского медицинского центра Республики Каракалпакстан и районных медицинских учреждениях региона.

ment of this group of patients taking into account the characteristics of immune and metabolic status.

**Keywords:** children, acute respiratory diseases, iron deficiency anemia, pneumonia, bronchitis, immune response.

В зависимости от клинической картины заболевания и наличия анемии дети были распределены на несколько групп. Основную группу составили дети с пневмонией, перенесшие коронавирусную инфекцию, у которых заболевание протекало на фоне железодефицитной анемии. В данной группе у 142 детей была диагностирована лёгкая степень анемии, у 92 детей – средняя степень, у 56 пациентов наблюдалась тяжёлая степень железодефицитной анемии.

Группу сравнения составили 67 детей с пневмонией без признаков анемии. В третью группу вошли 43 ребёнка с острыми бронхолёгочными заболеваниями другой этиологии, не связанными с COVID-19. Контрольную группу составили 26 практически здоровых детей, сопоставимых по возрасту и полу с детьми основной группы.

Диагностика бронхолёгочных заболеваний проводилась в соответствии с классификацией основных клинических форм заболеваний органов дыхания у детей, утверждённой на XVIII Национальном конгрессе по болезням органов дыхания.

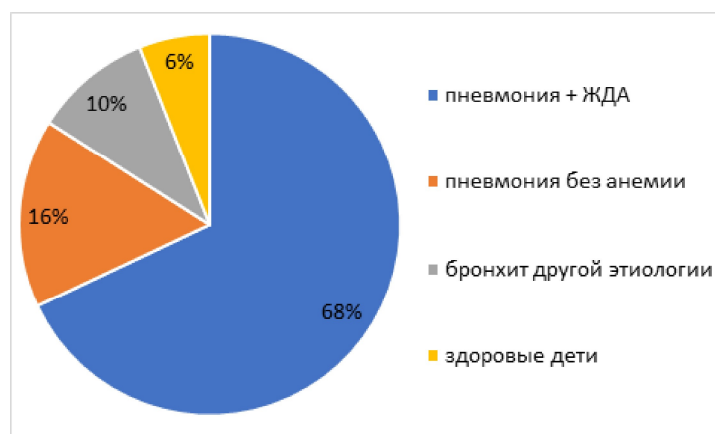
Комплексное обследование включало клинические, лабораторные и иммунологические методы исследования. Иммунологическое исследование предусматривало определение уровней интерлейкинов IL-6, IL-18, фактора некроза опухоли TNF- $\alpha$  и интерферона IFN- $\gamma$ . Определение концентрации цитокинов проводилось методом иммуноферментного анализа с использованием тест-систем «Вектор-Бест» на базе лаборатории Нукусского филиала Института иммунологии и геномики человека Академии наук Республики Узбекистан.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием методов вариационной статистики с вычислением средних арифметических значений и стандартных ошибок. Достоверность различий между группами оценивалась по критерию Стьюдента-Фишера.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведённое исследование позволило выявить особенности клинического течения острых респираторных заболеваний у детей с железодефицитной анемией. Установлено, что у данной категории пациентов заболевание характеризуется более выраженной клинической симптоматикой и более длительным воспалительным процессом (рис. 1).

У детей основной группы чаще наблюдались признаки интоксикационного синдрома, продолжительная лихорадка, выраженный кашель и признаки дыхательной недостаточности. В ряде случаев отмечалось развитие осложнённых форм пневмонии, требующих длительного стационарного лечения.



Распределение обследованных детей по группам исследования.

Иммунологическое исследование показало значительные изменения цитокинового профиля у детей с анемией. Отмечалось повышение уровней провоспалительных цитокинов IL-6, IL-18, TNF- $\alpha$  и IFN- $\gamma$ , что свидетельствует о выраженной активации воспа-

лительного ответа. Одновременно наблюдалось снижение уровней противовоспалительных цитокинов IL-4 и IL-10, что указывает на нарушение механизмов регуляции иммунного ответа. Результаты цитокинового анализа представлены в таблице.

Показатели цитокинового профиля у обследованных детей (M $\pm$ m)

Показатель	Основная группа	Пневмония без анемии	Контрольная группа
IL-6	42,8 $\pm$ 3,1	26,5 $\pm$ 2,4	12,6 $\pm$ 1,2
IL-18	63,2 $\pm$ 4,7	41,8 $\pm$ 3,6	18,5 $\pm$ 2,3
TNF- $\alpha$	36,4 $\pm$ 2,8	24,1 $\pm$ 2,0	11,8 $\pm$ 1,4
IFN- $\gamma$	31,7 $\pm$ 2,5	19,3 $\pm$ 1,8	10,6 $\pm$ 1,2

Установленные изменения свидетельствуют о смещении иммунного ответа в сторону преобладания провоспалительных реакций. Данное состояние может способствовать более тяжёлому течению заболевания и повышенному риску развития осложнений [3,4,7].

Анализ микроэлементного состава крови выявил выраженный дефицит железа, селена и цинка у детей с железодефицитной анемией. При этом установлены статистически значимые корреляционные связи между уровнем микроэлементов и концентрацией цитокинов.

Выявлена отрицательная корреляция между уровнем железа и IL-6, а также между уровнем селена и IL-18. Одновременно отмечалась положительная связь между концентрацией цинка и уровнем противовоспалительного цитокина IL-10.

Полученные результаты подтверждают важную роль микроэлементного статуса в формировании иммунного ответа при инфекционных заболеваниях дыхательной системы. Нарушения микроэлементного обмена могут усиливать воспалительные процессы и способствовать более тяжёлому течению заболевания [2,6].

Следует отметить, что дети, проживающие в регионе Приаралья, подвергаются воздействию неблагоприятных экологических факторов, включая повышенную солевую нагрузку, дефицит йода и селена в почвах, а также наличие токсических веществ в окру-

жающей среде. Эти факторы могут оказывать дополнительное влияние на состояние иммунной системы и повышать восприимчивость организма к инфекционным заболеваниям [5].

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведённого исследования показали, что железодефицитная анемия оказывает значительное влияние на характер течения острых респираторных заболеваний у детей. У пациентов с анемией наблюдается более выраженная воспалительная реакция, сопровождающаяся нарушением цитокинового профиля и микроэлементного статуса.

Выявленные изменения могут служить дополнительными маркерами тяжести заболевания и использоваться для прогнозирования течения инфекционного процесса.

Учитывая полученные данные, представляется целесообразным включение оценки цитокинового профиля и микроэлементного статуса в комплексное обследование детей с острыми респираторными заболеваниями, особенно в регионах с неблагоприятными экологическими условиями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Beard J.L. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning // Journal of Nutrition. 2001. Vol. 131. № 2. P. 568S-580S.
2. Chasapis C.T., Ntoupa P.S., Spiliopoulou C.A., Stefanidou M.E. Recent aspects of the effects of zinc

- 
- on human health // Archives of Toxicology. 2020. Vol. 94. № 5. P. 1443-1460.
3. Coperchini F., Chiovato L., Croce L., Magri F., Rotondi M. The cytokine storm in COVID-19: an overview of the involvement of the chemokine/chemokine-receptor system // Cytokine & Growth Factor Reviews. 2020. Vol. 53. P. 25-32.
  4. Giamarellos-Bourboulis E.J., Netea M.G., Rovina N., et al. Complex immune dysregulation in COVID-19 patients with severe respiratory failure // Cell Host & Microbe. 2020. Vol. 27. № 6. P. 992-1000.
  5. Курбанов Р.Д., Абдуллаева Г.А., Юсупова М.М. Экологические факторы и состояние здоровья детского населения Приаралья // Педиатрия. 2018. Т. 97. № 5. С. 132-136.
  6. Mahmoodpoor A., Hamishehkar H., Shadvar K., et al. The role of trace elements in immune system and infections // Nutrition in Clinical Practice. 2019. Vol. 34. № 2. P. 222-231.
  7. Zhang J., Hao Y., Ou W., et al. Serum interleukin-6 is an indicator for severity in COVID-19 patients // Journal of Medical Virology. 2020. Vol. 92. № 11. P. 2619-2625.
-