УДК: 616.24-002-053.2:616.153:612.39

**Каримов Жавохир Илхом угли** – ассистент
**Ашурова Дилфуза Ташпулатовна** – д.м.н., профессор
*Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан)*

## ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРОФИЛЬ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ МИКРОНУТРИТИВНОГО СТАТУСА

***Аннотация.*** *Обследованы 62 ребенка с внебольничной пневмонией на фоне нутритивных нарушений, 31 ребенок с пневмонией без таковых и 25 здоровых детей в возрасте 6 месяцев – 10 лет. Маркеры воспаления (лейкоциты, СРБ, СОЭ, ЛДГ) между группами пациентов не различались (p>0,05). У детей с нутритивными нарушениями достоверно ниже были уровни гемоглобина (108,4±14,6 против 118,2±10,8 г/л; p<0,01), общего белка (58,4±6,8 против 66,2±5,4 г/л; p<0,001), альбумина (32,8±4,6 против 38,4±3,2 г/л; p<0,001) и холестерина (3,8±0,8 против 4,4±0,6 ммоль/л; p<0,01). Лабораторный профиль пневмонии у этих детей определяется не интенсивностью воспаления, а истощением белковых, гемических и липидных резервов.*

***Ключевые слова:*** *внебольничная пневмония, дети, микронутритивный статус, гипоальбуминемия, анемия, индекс нутритивного риска, С-реактивный белок.*

**Каримов Жавоҳир Илхом ўғли** – ассистент
**Ашурова Дилфуза Ташпулатовна** – т.ф.д., профессор
*Тошкент давлат тиббиёт университети (Тошкент, Ўзбекистон)*

## МИКРОНУТРИТИВ СТАТУСИ БУЗИЛГАН БОЛАЛАРДА ШИФОХОНАДАН ТАШҚАРИ ПНЕВМОНИЯНИНГ ЛАБОРАТОР ПРОФИЛИ

***Аннотация.*** *6 ойликдан 10 ёшгача бўлган болалар текширилди: нутритив бузилишлар фонида шифохонадан ташқари пневмония билан касалланган 62 нафар бола, бундай бузилишларсиз пневмония билан касалланган 31 нафар бола ва 25 нафар соғлом бола. Беморлар гуруҳлари ўртасида яллиғланиш маркерлари (лейкоцитлар, С-реактив оқсил, эритроцитлар чўкиш тезлиги, лактатдегидрогеназа) бўйича фарқ аниқланмади (p>0,05). Нутритив бузилишлари бўлган болаларда гемоглобин (108,4±14,6 га нисбатан 118,2±10,8 г/л; p<0,01), умумий оқсил (58,4±6,8 га нисбатан 66,2±5,4 г/л; p<0,001), альбумин (32,8±4,6 га нисбатан 38,4±3,2 г/л; p<0,001) ва холестерин (3,8±0,8 га нисбатан 4,4±0,6 ммоль/л; p<0,01) даражалари ишончли равишда пастроқ бўлди. Бу болаларда пневмониянинг лаборатор профили яллиғланиш жадаллиги билан эмас, балки оқсил, гемик ва липид захираларининг камайиб кетиши билан белгиланади.*

***Калит сўзлар:*** *шифохонадан ташқари пневмония, болалар, микронутритив статус, гипоальбуминемия, анемия, нутритив хавф индекси, С-реактив оқсил.*

**Karimov Javohir Ilkhom ugli** – assistant
**Ashurova Dilfuza Tashpulatovna** – D.M.Sc., professor
*Tashkent State Medical University (Tashkent, Uzbekistan)*

## LABORATORY PROFILE OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN WITH IMPAIRED MICRONUTRIENT STATUS

***Abstract.*** *Children aged 6 months to 10 years were examined: 62 with community-acquired pneumonia and nutritional disorders, 31 with pneumonia without such disorders and 25 healthy children. Inflammatory markers (white blood cell count, C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate, lactate dehydrogenase) did not differ between the patient groups (p>0.05). Children with nutritional disorders had significantly lower levels of hemoglobin (108.4±14.6 vs. 118.2±10.8 g/L; p<0.01), total protein (58.4±6.8 vs. 66.2±5.4 g/L; p<0.001), albumin (32.8±4.6 vs. 38.4±3.2 g/L; p<0.001) and cholesterol (3.8±0.8 vs. 4.4±0.6 mmol/L; p<0.01). In these children, the laboratory profile of pneumonia is determined not by the intensity of inflammation but by the depletion of protein, hematological and lipid reserves.*

***Keywords:*** *community-acquired pneumonia, children, micronutrient status, hypoalbuminemia, anemia, nutritional risk index, C-reactive protein.*

**Актуальность:** Лабораторная оценка ребенка с внебольничной пневмонией традиционно ориентирована на маркеры воспаления – лейкоцитоз, сдвиг формулы, С-реактивный белок, – которые используются для суждения об этиологии и тяжести процесса [2, 9, 11]. Однако тяжесть и исход пневмонии определяются не только выраженностью воспаления, но и метаболическими резервами организма, необходимыми для иммунного ответа и репарации [6, 10]. Недостаточность белка и микронутриентов нарушает функции клеток врожденного иммунитета [7], а инфекция, в свою очередь, усиливает катаболизм и истощает эти резервы [1, 3]. Вопрос о том, чем лабораторный профиль пневмонии у детей с нарушением микронутритивного статуса отличается от такового у детей с сохранным питанием, изучен недостаточно, особенно в популяции Узбекистана [4, 5].

**Цель:** охарактеризовать гематологические и биохимические особенности внебольничной пневмонии у детей разных возрастных групп с нарушением микронутритивного статуса.

**Материалы и методы:** Проспективное контролируемое исследование выполнено в 2023-2025 гг. в многопрофильной детской клинике Ташкентского государственного медицинского университета с соблюдением принципов Хельсинкской декларации и при наличии информированного согласия родителей. Обследованы 118 детей 6 месяцев – 10 лет: первая группа – 62 ребенка с внебольничной пневмонией и нарушениями микронутритивного статуса, вторая – 31 ребенок с пневмонией без нутритивных нарушений, контрольная – 25 здоровых детей. Группы сопоставимы по полу и возрасту ($p>0,05$). Нутритивный статус оценивали по шкале STRONGkids, антропометрии с расчетом Z-score (WHO Anthro, WHO AnthroPlus) и индексу нутритивного риска NRI = 1,519 × альбумин (г/л) + 41,7 × (фактическая масса / должная масса).

При поступлении выполняли общий анализ крови (Sysmex XS-1000i, Япония) и биохимическое исследование сыворотки (Cobas Integra 400 plus, Roche Diagnostics, Швейцария): общий белок, альбумин, СРБ, ЛДГ, АЛТ, АСТ, холестерин, триглицериды, глюкоза, креатинин, мочевина, натрий, калий, кальций, магний. Статистический анализ проведен в Statistica 10.0 и SPSS 23.0 с применением t-критерия Стьюдента, U-критерия Манна-Уитни, ANOVA и критерия $\chi^2$; значимыми считали различия при $p<0,05$.

**Результаты:** Лейкоцитоз выявлен у 77,4% детей первой группы и у 83,9% – второй, сдвиг формулы влево – у 83,9% и 90,3%, ускорение СОЭ более 10 мм/ч – у 90,3% и 87,1%, повышение ЛДГ – у 74,2% и 58,1% соответственно ($p>0,05$). Уровень СРБ выше 50 мг/л отмечался у 51,6% и 41,9% детей ($p>0,05$). Лейкопения (менее $4\times10^9$/л) регистрировалась только в первой группе – у 6 (9,7%) детей. Средние значения основных показателей представлены в таблице 1.

***Таблица 1.***

**Лабораторные показатели у детей с внебольничной пневмонией при поступлении (M±SD)**

| Показатель | Первая группа (n=62) | Вторая группа (n=31) | Контроль (n=25) | $p_{1-2}$ | $p_{1-3}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Лейкоциты, $\times10^9$/л | 13,8±4,2 | 14,6±3,8 | 7,2±1,4 | >0,05 | <0,001 |
| СОЭ, мм/ч | 24,6±12,4 | 22,8±10,6 | 6,4±2,2 | >0,05 | <0,001 |
| СРБ, мг/л | 48,6±24,8 | 42,4±20,2 | 2,8±1,2 | >0,05 | <0,001 |
| ЛДГ, Ед/л | 428±124 | 386±98 | 246±52 | >0,05 | <0,001 |
| Гемоглобин, г/л | 108,4±14,6 | 118,2±10,8 | 124,6±8,4 | <0,01 | <0,001 |
| Эритроциты, $\times10^{12}$/л | 3,9±0,5 | 4,2±0,4 | 4,4±0,3 | <0,05 | <0,001 |
| Общий белок, г/л | 58,4±6,8 | 66,2±5,4 | 72,4±4,2 | <0,001 | <0,001 |
| Альбумин, г/л | 32,8±4,6 | 38,4±3,2 | 42,6±2,8 | <0,001 | <0,001 |
| Холестерин, ммоль/л | 3,8±0,8 | 4,4±0,6 | 4,6±0,5 | <0,01 | <0,001 |
| Кальций, ммоль/л | 2,3±0,3 | 2,4±0,2 | 2,5±0,2 | >0,05 | <0,01 |
| Магний, ммоль/л | 0,8±0,2 | 0,9±0,1 | 0,9±0,1 | >0,05 | <0,05 |

*Примечание: $p_{1-2}$ – значимость различий между первой и второй группами; $p_{1-3}$ – между первой и контрольной группами.*

Анемия (гемоглобин менее 110 г/л) выявлена у 34 (54,8%) детей первой группы и у 8 (25,8%) – второй (p<0,01), в том числе анемия средней степени – у 8 (12,9%) и 1 (3,2%) ребенка.

Гипопротеинемия (менее 60 г/л) регистрировалась у 38 (61,3%) детей первой группы против 4 (12,9%) во второй (p<0,001), выраженная (менее 55 г/л) – у 16 (25,8%) и ни у одного ребенка второй группы (p<0,01). Гипоальбуминемия (менее 35 г/л) выявлена у 42 (67,7%) и 6 (19,4%) детей (p<0,001), выраженная (менее 30 г/л) – у 18 (29,0%) и 1 (3,2%) (p<0,01). NRI составил 86,4±8,6 и 102,8±4,2 балла (p<0,001); в первой группе легкая нутритивная недостаточность определена у 61,3%, умеренная – у 35,5%, тяжелая – у 3,2% детей.

Гипохолестеринемия (менее 3,5 ммоль/л) отмечалась у 24 (38,7%) и 3 (9,7%) детей (p<0,01); уровень триглицеридов и глюкозы не различался. Умеренное повышение АЛТ и АСТ (без превышения нормы более чем в 3 раза), креатинин и мочевина между группами пациентов достоверно не различались. Гипонатриемия выявлена у 25,8% и 12,9%, гипокалиемия – у 22,6% и 9,7%, гипокальциемия – у 29,0% и 16,1%, гипомагниемия – у 19,4% и 6,5% детей (p>0,05); при этом значения натрия, калия, кальция и магния в первой группе достоверно отличались от контроля.

**Обсуждение:** По уровню лейкоцитов, СРБ, СОЭ и ЛДГ дети двух групп не различались, то есть интенсивность острофазового ответа была сопоставимой [2, 9, 11]. Различия же касались исключительно показателей, отражающих метаболические резервы: белка, альбумина, гемоглобина, холестерина. Поскольку при сопоставимом уровне СРБ гипоальбуминемию невозможно объяснить только перераспределением белка в условиях воспаления, она отражает преимущественно исходный дефицит белка. Необходимо учитывать, что NRI, включающий альбумин, использовался и при формировании групп, поэтому различия по альбумину отчасти заложены в дизайн; однако выраженность и частота гипопротеинемии, анемии и гипохолестеринемии выходят за рамки этого ограничения.

Дефицит белка ограничивает синтез иммуноглобулинов, цитокинов и белков острой фазы, а также нарушает функции нейтрофилов и макрофагов [7, 10]; именно этим, по-видимому, объясняется регистрация лейкопении исключительно у детей с нутритивными нарушениями – как признака истощения костномозгового резерва. Анемия, выявленная более чем у половины детей первой группы, усугубляет тканевую гипоксию и замедляет репарацию, что согласуется с данными о более тяжелом течении пневмонии у детей с анемией [5]. Гипохолестеринемия указывает на недостаточное поступление липидов и снижение синтетической функции печени [3], а тенденция к гипокальциемии и гипомагниемии – на сочетание гипоальбуминемии, дефицита витамина D и нарушения всасывания в кишечнике [8, 12]. Эти данные подтверждают представление о том, что инфекция и микронутриентный дефицит взаимно усиливают друг друга [1, 4, 6].

**Выводы:** У детей с внебольничной пневмонией на фоне нарушения микронутритивного статуса выраженность острофазового воспалительного ответа (лейкоциты, СРБ, СОЭ, ЛДГ) сопоставима с таковой у детей без нутритивных нарушений, однако лабораторный профиль отличается истощением метаболических резервов – гипопротеинемией (61,3% против 12,9%; p<0,001), гипоальбуминемией (67,7% против 19,4%; p<0,001), анемией (54,8% против 25,8%; p<0,01), гипохолестеринемией (38,7% против 9,7%; p<0,01) и снижением NRI (86,4±8,6 против 102,8±4,2 балла; p<0,001), что обосновывает включение показателей белкового, гемического и липидного обмена с расчетом индекса нутритивного риска в стандарт лабораторного обследования ребенка с внебольничной пневмонией при госпитализации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бабак С.Л., Голубев А.М., Костинов М.П. Влияние инфекции на микронутриентный статус: роль витаминов и микроэлементов в противоинфекционной защите // Медицинский совет. 2024. Т. 18, № 4. С. 52-61.

2. Богданова А.В., Сурков А.Н. Лабораторные маркеры воспаления при инфекциях нижних дыхательных путей у детей // Российский педиатрический журнал. 2020. Т. 23, № 4. С. 230-237.

3. Николенко В.В., Громова О.А., Торшин И.Ю. Динамика основных маркеров белкового обмена и микроэлементов у пациентов с инфекционными заболеваниями // Медицинский совет. 2024. Т. 18, № 7. С. 36-45.

4. Омарова А.У., Ердесова А.Б. Микронутриентная недостаточность у детей с заболеваниями органов дыхания // Наука и здравоохранение. 2020. № 5. С. 79-84.

5. Ходжаева Н.Т., Абдурахманова З.А. Особенности течения внебольничной пневмонии у детей с анемией // Вестник Ташкентской медицинской академии. 2022. № 3. С. 85-89.

6. Alberda C., Graf A., McCargar L. Malnutrition, inflammation and pediatric respiratory infection: implications for nutritional assessment // Nutrients. 2020. Vol. 12, No. 9. P. 2679. DOI: 10.3390/nu12092679.

7. Bourke C.D., Jones K.D.J., Prendergast A.J. Current understanding of innate immune cell dysfunction in childhood undernutrition // Frontiers in Immunology. 2019. Vol. 10. Article 1728. DOI: 10.3389/fimmu.2019.01728.

8. Eisenhut M. Changes in ionized calcium and vitamin D in severe pediatric infections // Acta Paediatrica. 2021. Vol. 110, No. 4. P. 1132-1139.

9. Florin T.A., Ambroggio L., Brokamp C. Biomarkers and disease severity in pediatric community-acquired pneumonia // Pediatrics. 2020. Vol. 145, No. 6. e20193728.

10. Griffiths J.K., Wessels M.R. Respiratory infections in children: host defense and micronutrient interactions // Pediatric Clinics of North America. 2019. Vol. 66, No. 4. P. 739-754.

11. Higdon M.M., Le T., O'Brien K.L. Association of C-reactive protein with bacterial pneumonia in children // Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society. 2020. Vol. 9, No. 5. P. 574-582.

12. Kim H.W., Jang Y.Y., Park J.Y. Serum zinc concentration and severity of pneumonia in children // Pediatric Pulmonology. 2021. Vol. 56, No. 6. P. 1599-1606.