

УДК 616.248-053.2:616.3

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КИШЕЧНИКА И ТЕЧЕНИЕ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ

Абдужабарова З.М., Бобониязова С.У.

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников
МЗ РУз

XULOSA

Tadqiqod maqsadi. Bolalarda bronxial astmaning klinik-laborator va funksional xususiyatlarini ichak funksional holatiga bog'liq holda baholash.

Materiallar va usullar. 4-18 yoshli bronxial astmali 73 nafar bola va 30 nafar amalda sog'lom bola tekshirildi. Ichak holati koprogramma ma'lumotlari, mikrobiota tekshiruv, fekal kalprotektin, zonulin va eozinofil neyrotoksin (EDN) darajasi bo'yicha baholandi.

Natijalar. Bronxial astmali 73 nafar boladan 49 nafarida (67,12%) ichak disfunktsiyasi belgilari aniqlandi. Ushbu guruhda qon eozinofiliyasi yuqoriroq, balg'amda eozinofillar va Sharko-Leyden kristallari ko'proq aniqlandi, umumiy va spetsifik IgE ko'rsatkichi, sensibilizatsiyalar soni hamda polivalent sensibilizatsiya chastotasi ortgan edi. Ichak disfunktsiyasi bronxial astmani nazorat qilishning yomonlashuvi, og'ir va eozinofil fenotiplar ulushining ko'payishi, fekal kalprotektin, zonulin va EDN darajasining oshishi, D vitamini darajasining pasayishi hamda spirometriya ko'rsatkichlarining ishonchli yomonlashuvi bilan bog'liq bo'ldi.

Xulosa. Olingan natijalar bronxial astmali bolalarda ichak funksional buzilishlarining allergik yallig'lanish darajasi va tashqi nafas funktsiyasi buzilishi bilan klinik ahamiyatga ega bog'liqligidan dalolat beradi.

Kalit so'zlar: bolalar, bronxial astma, ichak funksional holati, ichak disfunktsiyasi, mikrobiota, eozinofil yallig'lanish, IgE, sensibilizatsiya, kalprotektin, zonulin, EDN, spirometriya.

SUMMARY

Objective. To assess clinical, laboratory, and functional characteristics of childhood asthma according to intestinal functional status.

Materials and methods. The study included 73 children aged 4-18 years with verified bronchial asthma and 30 healthy controls. Intestinal status was assessed using coprogram findings, gut microbiota testing, fecal calprotectin, zonulin, and eosinophil-derived neurotoxin (EDN).

Results. Signs of intestinal dysfunction were identified in 49 (67.12%) children with asthma. Compared with children with relatively preserved intestinal function, these patients had higher blood eosinophil counts, more frequent sputum eosinophils and Charcot-Leyden crystals, higher total and specific IgE, a greater number of sensitizations, and more frequent polysensitization. Intestinal dysfunction was associated with poorer asthma control, a higher proportion of severe and eosinophilic phenotypes, increased fecal calprotectin, zonulin, and EDN, lower vitamin D levels, and significantly reduced spirometric indices.

Conclusion. The findings demonstrate a clinically relevant association between intestinal functional abnormalities, allergic/eosinophilic inflammation, and impaired respiratory function in children with asthma. Prospective studies are required to clarify causality and determine the clinical efficacy of interventions targeting intestinal dysfunction.

Keywords: children, bronchial asthma, intestinal dysfunction, gut microbiota, eosinophilic inflammation, IgE, sensitization, calprotectin, zonulin, EDN, spirometry.

Бронхиальная астма (БА) у детей является хроническим гетерогенным заболеванием, течение которого определяется сочетанием воспаления дыхательных путей, бронхиальной гиперреактивности, особенностей сенсibilизации и воздействия внешних факторов. Современная концепция патогенеза рассматривает астму не только как локальное заболевание дыхательных путей, но и как состояние, в ко-

тором важную роль играют системные иммунные и метаболические взаимодействия [1,2,6]. В последние годы особое внимание уделяется оси «кишечник-лёгкие» и возможному влиянию нарушений кишечной микробиоты и барьерной функции кишечника на выраженность аллергического воспаления [7,8,10]. Современные обзоры указывают на связь дисбиоза кишечника с риском и фенотипическими особен-

ностями детской астмы, однако клиническая значимость таких нарушений для контроля заболевания и показателей функции внешнего дыхания остаётся недостаточно изученной [3,4,5,9].

Практический интерес представляет комплексная оценка состояния кишечника у детей с БА в сопоставлении с клиническими проявлениями заболевания, эозинофильным воспалением, уровнем иммуноглобулина Е, сенсибилизацией, маркерами кишечного воспаления и функциональными показателями дыхания. Выявление таких взаимосвязей может способствовать более полной фенотипической характеристике пациентов и совершенствованию междисциплинарного подхода к ведению детей с БА.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить клиничко-лабораторные и функциональные особенности бронхиальной астмы у детей в зависимости от состояния кишечника, определить ассоциации кишечной дисфункции с аллергическим и эозинофильным воспалением, уровнем сенсибилизации и показателями функции внешнего дыхания.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено в отделении пульмонологии и аллергологии Навоийского областного детского многопрофильного медицинского центра. В основную группу включены 73 ребёнка в возрасте 4-18 лет с верифицированным диагнозом БА; мальчиков было 45 (61,64%), девочек – 28 (38,36%). Контрольную группу составили 30 практически здоровых детей в возрасте 5-18 лет. Диагноз БА верифицировали на основании жалоб, анамнеза, объективного, лабораторного и инструментального обследования в соответствии с критериями GINA и Национального клинического протокола по бронхиальной астме у детей (2025), с использованием классификации МКБ-11 (CA23). Материал собирали после получения добровольного информированного

согласия родителей.

У всех пациентов оценивали тяжесть и уровень контроля БА, частоту обострений и сопутствующую патологию желудочно-кишечного тракта. Состояние кишечника оценивали по данным копрограммы, исследованию состава кишечной микробиоты культуральными и/или молекулярно-биологическими методами, а также по уровню эозинофильного нейротоксина (EDN/EPX) в кале. Дополнительно определяли общий и специфический иммуноглобулин Е, проводили аллергологическое обследование, микроскопический анализ мокроты, определение фекального кальпротектина и фекального зонулина, оценку уровня витамина D и спирографию.

По результатам комплексной оценки копрограммы дети с БА были разделены на две группы. I группу составили 24 (32,88%) ребёнка с относительно сохранённым функциональным состоянием кишечника; II группу – 49 (67,12%) детей, у которых выявлялось сочетание двух и более патологических копрологических признаков, отражающих нарушения переваривания, всасывания, моторики и микробного равновесия кишечника. Статистическую обработку выполняли стандартными методами вариационной статистики; различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Признаки нарушения функционального состояния кишечника выявлены у 49 (67,12%) из 73 детей с БА (табл. 1). В I группе оформленный кал нормальной консистенции отмечался у 83,33% детей, тогда как во II группе – только у 22,45% ($\chi^2=24,18$; $p < 0,001$). Неустойчивый стул значительно чаще регистрировался во II группе – 77,55% против 16,67% ($\chi^2=26,92$; $p < 0,001$). Слизь в кале выявлялась у 57,14% детей II группы против 12,50% в I группе ($\chi^2=14,87$; $p < 0,001$).

Таблица 1

Показатели копрограмм детей с БА в зависимости от функционального состояния кишечника (n=73)

Показатель копрограммы	I группа (n=24)		II группа (n=49)		χ^2	p
	Абс.	%	Абс.	%		
Оформленный кал нормальной консистенции	20	83,33	11	22,45	24,18	<0,001
Неустойчивый стул / изменение консистенции	4	16,67	38	77,55	26,92	<0,001
Слизь в кале	3	12,5	28	57,14	14,87	<0,001
Мышечные волокна ++/+++	4	16,67	31	63,27	16,52	<0,001
Нейтральный жир +/++	1	4,17	24	48,98	15,94	<0,001
Жирные кислоты и мыла +/++	2	8,33	26	53,06	15,11	<0,001
Крахмал внеклеточный +/++	1	4,17	23	46,94	14,76	<0,001
Йодофильная флора +/++	2	8,33	32	65,31	22,83	<0,001
Перевариваемая клетчатка +/++	3	12,5	22	44,9	7,56	0,006
Кристаллы Шарко-Лейдена	1	4,17	18	36,73	10,84	<0,001
Билирубин	2	8,33	20	40,82	11,92	<0,001
Лейкоциты в поле зрения выше единичных	1	4,17	14	28,57	5,31	0,021
Сниженное количество детрита	2	8,33	19	38,78	7,23	0,007
Избыточное количество слизи и детрита (дисбиоз)	2	8,33	27	55,1	16,98	<0,001
Щелочная реакция кала (pH >7,5)	3	12,5	29	59,18	15,42	<0,001
Наличие непереваренных пищевых остатков	4	16,67	30	61,22	13,96	<0,001

Во II группе значительно чаще выявлялись признаки мальдигестии: патологическое количество мышечных волокон – 63,27% против 16,67% ($\chi^2=16,52$; $p < 0,001$), нейтральный жир – 48,98% против 4,17% ($\chi^2=15,94$; $p < 0,001$), жирные кислоты и мыла – 53,06% против 8,33% ($\chi^2=15,11$; $p < 0,001$), внеклеточный крахмал – 46,94% против 4,17% ($\chi^2=14,76$; $p < 0,001$). Йодофильная флора отмечалась у 65,31% детей II группы против 8,33% в I группе ($\chi^2=22,83$; $p < 0,001$), щелочная реакция кала – у 59,18% против 12,50% ($\chi^2=15,42$; $p < 0,001$), непереваренные пищевые остат-

ки – у 61,22% против 16,67% ($\chi^2=13,96$; $p < 0,001$).

Показатели общего анализа крови, за исключением эозинофилов, между группами статистически значимо не различались (табл. 2). Средняя доля эозинофилов составила $8,12 \pm 2,74\%$ во II группе против $4,82 \pm 1,96\%$ в I группе ($p < 0,001$). Эозинофилы в мокроте обнаруживались у 73,47% пациентов II группы и у 41,67% I группы ($\chi^2=7,92$; $p = 0,005$). Кристаллы Шарко–Лейдена, спирали Куршмана и большое количество слизи в мокроте также встречались достоверно чаще при кишечной дисфункции.

Таблица 2

Показатели общего анализа крови у детей с БА в зависимости от функционального состояния кишечника (M±SD) (n=73)

Показатель	I группа (n=24)	II группа (n=49)	p
Гемоглобин (г/л)	124,3±9,6	121,8±10,4	0,284
Эритроциты ($\times 10^{12}/л$)	4,32±0,41	4,28±0,46	0,672
Лейкоциты ($\times 10^9/л$)	6,84±1,52	7,21±1,73	0,338
Нейтрофилы (%)	48,6±8,7	46,2±9,1	0,287
Лимфоциты (%)	38,4±7,9	39,8±8,6	0,512
Эозинофилы (%)	4,82±1,96	8,12±2,74	<0,001
Моноциты (%)	6,2±1,8	6,6±2,1	0,418
Тромбоциты ($\times 10^9/л$)	278,3±46,5	289,6±52,4	0,312
СОЭ (мм/ч)	8,4±3,1	9,6±3,8	0,146

Выраженность IgE-опосредованного ответа была выше у детей с нарушенным функциональным состоянием кишечника. Общий IgE составил $312,84 \pm 118,27$ кЕд/л во II группе против $148,62 \pm 64,18$ кЕд/л в I группе ($p < 0,001$); специфический IgE – $6,72 \pm 3,41$ против $2,84 \pm 1,96$ кЕд/л ($p < 0,001$). Число сенсibilизаций

составило $4,86 \pm 1,92$ против $2,12 \pm 1,08$ ($p < 0,001$), а доля положительных кожных проб – 89,80% против 66,67% ($p < 0,001$). Поливалентная сенсibilизация выявлялась у 81,63% детей II группы и у 41,67% детей I группы ($p < 0,001$) (табл. 3).

Таблица 3

Результаты аллергологического обследования у детей с БА в зависимости от функционального состояния кишечника (M±SD) (n=73)

Показатель	I группа (n=24)	II группа (n=49)	p
Количество сенсibilизаций (число аллергенов)	2,12±1,08	4,86±1,92	<0,001
Положительные кожные пробы (%)	66,67±12,4	89,80±8,6	<0,001
Диаметр папулы (скарификационные пробы, мм)	4,18±1,12	7,36±1,84	<0,001
Бытовые аллергены (%)	58,33±13,2	83,67±9,4	<0,001
Пыльцевые аллергены (%)	45,83±12,6	79,59±10,8	<0,001
Эпидермальные аллергены (%)	37,50±11,8	65,31±12,1	0,002
Пищевые аллергены (%)	50,00±14,1	61,22±13,5	0,091
Поливалентная сенсibilизация (%)	41,67±12,4	81,63±9,2	<0,001

При анализе факторов сенсibilизации статистически значимо чаще во II группе выявлялись бытовые аллергены (83,67% против 58,33%; $p < 0,001$), пыльцевые аллергены (79,59% против 45,83%; $p < 0,001$) и грибковые аллергены (71,43% против 41,67%; $p = 0,021$). Различия по пищевой сенсibilизации статистически значимыми не были ($p > 0,05$). Полученные данные указывают на более выраженную аллергическую нагрузку у детей с нарушениями кишечного функционального состояния (табл. 4).

Клинически у детей II группы отмечалось более тяжёлое течение БА. Средний показатель контроля заболевания составил $1,42 \pm 0,58$ против $2,18 \pm 0,61$ в I группе ($p < 0,001$), а доля неконтролируемого течения

– 55,10% против 16,67% ($p < 0,001$). Эозинофильный фенотип выявлялся у 61,22% детей II группы против 41,67% I группы ($p = 0,041$), тяжелое течение – у 32,65% против 16,67% ($p = 0,048$) (табл. 5).

Лабораторные маркеры также демонстрировали различия между группами. Уровень витамина D был ниже во II группе ($21,36 \pm 5,94$ против $28,42 \pm 6,81$ нг/мл; $p < 0,001$). Фекальный кальпротектин составил $72,84 \pm 28,63$ против $44,22 \pm 16,31$ мкг/г ($p < 0,001$), фекальный зонулин – $78,95 \pm 21,77$ против $52,13 \pm 17,42$ нг/мл ($p < 0,001$). Уровень EDN достигал $1615,72 \pm 311,94$ нг/мл во II группе против $534,61 \pm 212,82$ нг/мл в I группе ($p < 0,001$) и был выше показателя контрольной группы $322,18 \pm 48,41$ нг/мл ($p < 0,001$).

Таблица 4

Распределение факторов сенсibilизации у детей с БА в зависимости от функционального состояния кишечника (n=73)

Фактор	I группа (n=24)		II группа (n=49)		χ^2	p
	Абс.	%	Абс.	%		
Домашняя пыль	14	58,33	42	85,71	6,72	0,009
Derm. pteronyssinus	13	54,17	40	81,63	5,94	0,015
Derm. farinae	12	50	38	77,55	5,21	0,022
Эпителлий кошки	9	37,5	30	61,22	3,72	0,054
Шерсть собаки	8	33,33	27	55,1	2,94	0,086
Пыльцевые аллергены (суммарно)	11	45,83	39	79,59	7,84	0,005
Амброзия	8	33,33	28	57,14	3,88	0,049
Полынь	9	37,5	30	61,22	3,72	0,054
Грибковые аллергены (суммарно)	10	41,67	35	71,43	5,36	0,021
Alternaria	7	29,17	25	51,02	2,97	0,085
Aspergillus	6	25	22	44,9	2,44	0,118
Пищевые аллергены (суммарно)	12	50	31	63,27	1,18	0,277
Молоко	8	33,33	18	36,73	0,07	0,786
Яичный белок	7	29,17	16	32,65	0,09	0,758
Орехи/арахис	5	20,83	14	28,57	0,54	0,462
Морепродукты	4	16,67	13	26,53	0,79	0,374
Поливалентная сенсibilизация	10	41,67	40	81,63	10,92	<0,001

Таблица 5

Сравнительная характеристика клинических показателей в зависимости от функционального состояния кишечника (n=73)

Показатель	I группа (n=24)	II группа (n=49)	p
Контроль БА (баллы)	2,18±0,61	1,42±0,58	<0,001
Доля неконтролируемого течения, %	16,67	55,10	<0,001
Эозинофильный фенотип, %	41,67	61,22	0,041
Тяжелое течение БА, %	16,67	32,65	0,048

Примечание: p – соотношение I и II групп.

Показатели функции внешнего дыхания были достоверно ниже при нарушенном функциональном состоянии кишечника. ЖЕЛ составила 80,13±8,94% против 89,42±7,21% (p < 0,001), ФЖЕЛ – 77,42±9,21% против 87,31±7,84% (p < 0,001), ОФВ1

– 74,61±10,23% против 85,22±8,11% (p < 0,001), индекс Тиффно – 71,32±7,41% против 80,14±6,12% (p < 0,001), ПСВ – 71,44±10,92% против 83,51±8,73% (p < 0,001) (табл. 6).

Таблица 6

Показатели спирометрии в зависимости от функционального состояния кишечника, % (n=73)

Показатель	I группа (n=24)			II группа (n=49)			p
	M±SD	Min	Max	M±SD	Min	Max	
ЖЕЛ	89,42±7,21	76	102	80,13±8,94	60	96	<0,001
ФЖЕЛ	87,31±7,84	74	100	77,42±9,21	58	94	<0,001
ОФВ1	85,22±8,11	70	98	74,61±10,23	52	90	<0,001
Индекс Тиффно	80,14±6,12	70	90	71,32±7,41	55	86	<0,001
ПСВ	83,51±8,73	68	98	71,44±10,92	48	88	<0,001

Таким образом, выявленные различия формируют согласованный клиничко-лабораторный профиль: нарушения функционального состояния кишечника сочетались с более высокой эозинофилией, выраженной сенсibilизацией, повышением маркеров кишечного воспаления и проницаемости, снижением уровня витамина D, ухудшением контроля БА и снижением показателей функции внешнего дыхания. С учётом дизайна исследования эти результаты следует

интерпретировать как ассоциации, а не как доказательство причинно-следственной связи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нарушение функционального состояния кишечника выявлено у большинства детей с бронхиальной астмой и ассоциировано с более выраженным эозинофильным воспалением, более высоким уровнем IgE-сенсibilизации, худшим контролем и тяжестью заболевания, а также со снижением показателей

функции внешнего дыхания. Повышение кальпротектина и зонулина при снижении витамина D указывает на возможную роль кишечного воспаления и оси «кишечник–лёгкие» в патогенезе БА [7,8,10]. Полученные ассоциации требуют подтверждения в проспективных исследованиях для оценки причинно-следственных связей и эффективности коррекции кишечной дисфункции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдужабарова З.М., Бобониязова С.У. Роль кишечной микробиоты в развитии эозинофильного воспаления кишечника у детей с бронхиальной астмой // Медицина, образование и инновационные исследования. – 2026. – №8(3). – С. 237-241.
2. Аршба С.К. Современные аспекты сочетанной патологии: бронхиальная астма и заболевания верхних отделов желудочно-кишечного тракта у детей // Педиатрическая фармакология. – 2018. – №5(4). – С. 70-75.
3. Aldriwesh M.G., Al-Mutairi A.M., Alharbi A.Z., et al. Paediatric Asthma and the Microbiome: A Systematic Review // Microorganisms. – 2023. – 11(4). – 939. DOI: 10.3390/microorganisms11040939.
4. Aslam R., Herrles L., Aoun R. Link between gut microbiota dysbiosis and childhood asthma: insights from a systematic review // J Allergy Clin Immunol Glob. – 2024. – 3(3). – 100289. DOI: 10.1016/j.jacig.2024.100289.
5. Casali L., Stella G.M. The Microbiota in Children and Adolescents with Asthma // Children (Basel). – 2024. – 11(10). – 1175. DOI: 10.3390/children11101175.
6. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2026 Update. – Fontana, WI: GINA, 2026.
7. Kahhaleh F.G., Barrientos G., Conrad M.L. The gut-lung axis and asthma susceptibility in early life // Acta Physiol (Oxf). – 2024. – 240(3). – e14092. DOI: 10.1111/apha.14092.
8. Özçam M., Lynch S.V. The gut–airway microbiome axis in health and respiratory diseases // Nat Rev Microbiol. – 2024. – 22. – P. 492-506. DOI: 10.1038/s41579-024-01048-8.
9. Xue S., Abdullahi R., Wu N., et al. Gut microecological regulation on bronchiolitis and asthma in children: a review // Clin Respir J. – 2023. – 17(10). – P. 975-985. DOI: 10.1111/crj.13622.
10. Zhang M., Qin Z., Huang C., et al. The gut microbiota modulates airway inflammation in allergic asthma through the gut-lung axis related immune modulation: a review // Biomol Biomed. – 2025. – 25(4). – P. 727-738. DOI: 10.17305/bb.2024.11280.