

**BRONXIAL ASTMANING TURLI FENOTIPLARI VA T2-ENDOTIPIIDA
MOLEKULAR ALLERGEN SENZIBILIZATSIYASI**

Saidaxmedova Dildora Alisherovna

Xoljigitova Muxayyo Berdiqulovna

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti 4-son Ichki kasalliklar kafedrasi DSc, dotsent,
Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi*

**MAQOLA
MALUMOTI**

ANNOTATSIYA:

MAQOLA TARIXI:

Received: 05.09.2026

Revised: 06.09.2026

Accepted: 07.09.2026

KALIT SO'ZLAR:

*bronxial astma,
fenotip, endotip, T2-
yallig'lanish,
molekulyar
allergologiya,
sensibilizatsiya, IgE,
eozinofil, FeNO.*

Bronxial astma klinik kechishi, yallig'lanish mexanizmlari va davolashga javobi bo'yicha geterogen kasallikdir. Zamonaviy yondashuvda klinik fenotip bilan bir qatorda biologik endotiplarni aniqlash muhim. T2-yallig'lanish bilan bog'liq astmada eozinofillar, FeNO, umumiy IgE va allergenga xos IgE muhim biomarkerlar hisoblanadi. Molekulyar allergologiya esa allergenning individual komponentlariga nisbatan IgE-sensibilizatsiyani aniqlash va haqiqiy sensibilizatsiyani kross-reaktivlikdan farqlash imkonini beradi.

Kirish. Bronxial astma dunyo bo'yicha keng tarqalgan surunkali respirator kasalliklardan biri bo'lib, uning klinik kechishi va davolashga javobi bemorlar o'rtasida sezilarli farq qiladi. Astmaning geterogen tabiati kasallikni yagona patogenetik mexanizm bilan tushuntirish imkonini bermaydi.

Zamonaviy konsepsiyada klinik fenotip bilan bir qatorda kasallikning asosini tashkil etuvchi biologik endotiplarni aniqlashga katta e'tibor beriladi. Allergik, eozinofilik, semirish bilan bog'liq va boshqa fenotiplar turli biologik mexanizmlar bilan kechishi mumkin.

T2-yallig'lanish bronxial astmaning muhim biologik yo'nalishlaridan biri bo'lib, IL-4, IL-5 va IL-13 kabi mediatorlar ishtirokida IgE ishlab chiqarilishi, eozinofillar faollashuvi va nafas yo'llari yallig'lanishi kuchayadi.

Komponent-resolved diagnostika allergen ekstrakti bilan cheklanmasdan, uning individual oqsil komponentlariga nisbatan IgE javobini aniqlash imkonini beradi. Bu polisensibilizatsiya holatlarida haqiqiy sensibilizatsiya va kross-reaktiv sensibilizatsiyani farqlash uchun muhim.

Shu sababli bronxial astma fenotiplari, T2-endotip va molekulyar allergen sensibilizatsiyasi o'rtasidagi bog'liqlikni o'rganish individual diagnostika va davolashni takomillashtirish uchun dolzarbdir.

Tadqiqot maqsadi. Bronxial astmaning turli klinik fenotiplari va T2-yallig'lanish endotipida molekulyar allergen sensibilizatsiyasi spektrini aniqlash hamda uning klinik, funksional va laborator ko'rsatkichlar bilan bog'liqligini baholash.

Tadqiqot vazifalari.

1. 135 nafar bronxial astma bemorining klinik-anamnestik xususiyatlarini o'rganish.
2. Bemorlarni klinik-allergologik fenotiplarga ajratish.
3. T2-yallig'lanish endotiplarini aniqlash.
4. Eozinofillar, FeNO va umumiy IgE ko'rsatkichlarini baholash.
5. Allergen komponentlariga xos IgE sensibilizatsiyasini aniqlash.
6. Mono- va polisensibilizatsiyani farqlash.
7. Molekulyar sensibilizatsiya bilan T2 biomarkerlari o'rtasidagi bog'liqlikni baholash.

Material va usullar.

Tadqiqotga jami 190 nafar shaxs kiritildi: asosiy guruh — bronxial astma bilan kasallangan 135 nafar bemor; nazorat guruhi — 55 nafar klinik jihatdan sog'lom shaxs. Klinik-anamnestik, antropometrik, funksional, laborator va allergologik tekshiruvlar o'tkazildi.

Tashqi nafas funksiyasi FEV1, FVC va FEV1/FVC ko'rsatkichlari bilan baholandi. T2-yallig'lanishni tavsiflashda periferik qon eozinofillari, FeNO, umumiy IgE va allergenga xos IgE ko'rsatkichlari hisobga olindi. Molekulyar sensibilizatsiya allergen komponentlariga xos IgE reaksiyalarini aniqlash asosida baholash uchun mo'ljallandi.

Eslatma: quyidagi jadvallardagi sonlar hozircha namunaviy/taxminiy statistik modeldir. Haqiqiy klinik ma'lumotlar olingach, barcha raqamlar, p-qiyamatlar va korrelyatsiyalar qayta hisoblanishi lozim.

Natijalar.

Tadqiqot guruhlarining umumiy tavsifi

1-jadval.

Ko'rsatkich	Bronxial astma (n=135)	Nazorat (n=55)
Yosh, yil	45,6 ± 11,8	43,2 ± 10,7
Erkaklar, n (%)	52 (38,5)	20 (36,4)
Ayollar, n (%)	83 (61,5)	35 (63,6)
BMI, kg/m ²	28,4 ± 4,9	26,1 ± 3,7
Allergik anamnez, n (%)	93 (68,9)	8 (14,5)
Allergik rinit, n (%)	58 (43,0)	6 (10,9)
Atopik dermatit, n (%)	18 (13,3)	3 (5,5)

Eozinofillar, %	5,7 ± 2,8	2,6 ± 1,1
Umumiy IgE, IU/ml	286,5 ± 141,7	96,4 ± 52,8
FeNO, ppb	32,6 ± 15,4	14,2 ± 6,7

Bronxial astma fenotiplarining taqsimoti

2-jadval.

Fenotip	N	%
Allergik astma	78	57,8
Allergik bo'lmagan astma	32	23,7
Aralash/ustun klinik belgili fenotip	25	18,5
Jami	135	100

T2-endotiplarning namunaviy taqsimoti

3-jadval.

Endotip	N	%
T2-high	82	60,7
T2-low/non-T2	53	39,3
Jami	135	100

T2-endotiplar bo'yicha klinik-laborator ko'rsatkichlar

4-jadval.

Ko'rsatkich	T2-high (n=82)	T2-low (n=53)	p	
Eozinofillar, %	7,2 ± 2,6	3,4 ± 1,5	<0,00 1	
FeNO, ppb	41,5 ± 14,6	19,0 ± 8,1	<0,00 1	
Umumiy IgE, IU/ml	352,7 ± 146,3	184,2 ± 91,5	<0,00 1	
ECP, ng/ml	28,4 ± 11,2	15,7 ± 7,3	<0,00 1	
FEV1, %	71,6 ± 10,5	78,4 ± 9,8	<0,00 1	
FEV1/FVC, %	66,8 ± 7,2	71,5 ± 6,9	<0,00 1	

Asosiy allergen komponentlariga namunaviy sensibilizatsiya

5-jadval.

Allergen komponenti	Astma n=135	T2-high n=82	T2-low n=53
Der p 1	46 (34,1%)	35 (42,7%)	11 (20,8%)
Der p 2	51 (37,8%)	39 (47,6%)	12 (22,6%)
Der p 23	32 (23,7%)	27 (32,9%)	5 (9,4%)
Fel d 1	24 (17,8%)	18 (22,0%)	6 (11,3%)
Can f 1	18 (13,3%)	13 (15,9%)	5 (9,4%)
Phl p 1	29 (21,5%)	24 (29,3%)	5 (9,4%)
Phl p 5	25 (18,5%)	21 (25,6%)	4 (7,5%)
Bet v 1	21 (15,6%)	17 (20,7%)	4 (7,5%)

Sensibilizatsiya turlarining taqsimoti

6-jadval.

Sensibilizatsiya turi	N	%
Monosensibilizatsiya	38	28,1
Polisensibilizatsiya	70	51,9
Kross-reaktiv profil ustun	27	20,0
Jami	135	100

Molekulyar sensibilizatsiya va T2 biomarkerlari o'rtasidagi namunaviy korrelyatsiya

7-jadval.

Ko'rsatkichlar	r	Yo'nalish
Molekulyar sensibilizatsiya ↔ umumiy IgE	+0,54	o'rtacha musbat
Molekulyar sensibilizatsiya ↔ eozinofillar	+0,48	o'rtacha musbat
Molekulyar sensibilizatsiya ↔ FeNO	+0,43	o'rtacha musbat
FeNO ↔ eozinofillar	+0,39	musbat
Eozinofillar ↔ FEV1	-0,31	teskari

Muhokoma

Astma geterogen kasallik bo'lganligi sababli bir xil klinik tashxisga ega bemorlarning patogenetik mexanizmlari farq qilishi mumkin. Shu bois klinik fenotipni immunologik va molekulyar ko'rsatkichlar bilan to'ldirish kasallikning biologik xilma-xilligini aniqlashga yordam beradi.

T2-yallig'lanishning asosiy belgilariga eozinofiliya, FeNO oshishi va allergik sensibilizatsiya kiradi. Ushbu biomarkerlarni birgalikda baholash T2-biologiyani tavsiflash

uchun foydali, biroq ularning qiymatiga davolash va boshqa klinik omillar ta'sir qilishi mumkin.

Molekulyar allergologiya allergen ekstraktiga ijobiy javobning qaysi individual oqsil komponentlari bilan bog'liqligini aniqlash imkonini beradi. Bu ayniqsa polisensibilizatsiyalangan bemorlarda muhimdir.

Namunaviy natijalarda T2-high guruhida Der p 1, Der p 2 va Der p 23 kabi komponentlarga sensibilizatsiya yuqoriroq ko'rsatildi. Bunday yo'nalish T2-allergik yallig'lanish va uy chang kanasi sensibilizatsiyasi o'rtasidagi biologik bog'liqlikni o'rganish uchun asos bo'la oladi.

Shunday qilib, "fenotip + T2 biomarkerlari + molekulyar sensibilizatsiya" modeli bronxial astmani chuqurroq biologik stratifikatsiya qilish imkonini beruvchi istiqbolli yondashuvdir.

Ilmiy yangilik.

Bronxial astmaning klinik fenotiplari T2-yallig'lanish endotipi bilan birgalikda baholanadi.

T2-high va T2-low/non-T2 guruhlarida molekulyar allergen sensibilizatsiyasi farqlari o'rganiladi.

Allergen komponentlariga sensibilizatsiyaning T2 biomarkerlari bilan bog'liqligi baholanadi.

Polisensibilizatsiya va kross-reaktiv sensibilizatsiyani farqlashning amaliy ahamiyati asoslanadi.

Amaliy ahamiyati. Molekulyar allergodiagnostika polisensibilizatsiyalangan, bir nechta allergen testlari musbat yoki T2 biomarkerlari yuqori bo'lgan bemorlarda individual allergologik profilni aniqlashtirishga yordam berishi mumkin. Bu ma'lumotlar kelgusida individual diagnostika va terapevtik strategiyani tanlashda qo'llanishi mumkin.

XULOSA

Bronxial astma klinik va biologik jihatdan geterogen kasallik bo'lib, fenotip va endotiplarni birgalikda baholash muhim.

T2-yallig'lanish biomarkerlari allergik/eozinofilik astma biologiyasini tavsiflashda muhim o'rin tutadi.

Molekulyar allergodiagnostika individual allergen komponentlariga nisbatan IgE sensibilizatsiyasini aniqlash imkonini beradi.

Polisensibilizatsiyalangan bemorlarda komponent-resolved diagnostika haqiqiy sensibilizatsiya va kross-reaktivlikni farqlashga yordam beradi.

Fenotip, T2 biomarkerlari va molekulyar sensibilizatsiyani birgalikda baholash individual stratifikatsiya uchun istiqbolli yondashuvdir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention: 2026 Update. GINA; 2026.
2. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention: 2025 Update. GINA; 2025.

3. Ricciardolo FLM, Bertolini F, Carriero V, Sprio AE. Asthma phenotypes and endotypes. *Minerva Med.* 2021;112(5):547–563.
4. Mersha TB, Afanador Y, Johansson E, et al. Resolving Clinical Phenotypes into Endotypes in Allergy: Molecular and Omics Approaches. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2021;60:200–219.
5. Barber D, Diaz-Perales A, Escribese MM, et al. Molecular allergology and its impact in specific allergy diagnosis and therapy. *Allergy.* 2021.
6. Schoos AMM, Nwaru BI, Borres MP. Component-resolved diagnostics in pet allergy: Current perspectives and future directions. *J Allergy Clin Immunol.* 2021;147(4):1164–1173.
7. Scala E, Caprini E, Abeni D, et al. A qualitative and quantitative comparison of IgE antibody profiles with two multiplex platforms for component-resolved diagnostics in allergic patients. *Clin Exp Allergy.* 2021;51(12):1603–1612.
8. Agache I, Palmer E, Sanver D, Kirtland M, Shamji MH. Molecular allergology approach to allergic asthma. *Mol Aspects Med.* 2022;85:101027.
9. Panaitescu C, Haidar L, Buzan MR, et al. Precision medicine in the allergy clinic: the application of component resolved diagnosis. *Expert Rev Clin Immunol.* 2022;18(2):145–162.
10. Poncet P, et al. Molecular Allergy Diagnosis in Clinical Practice: Frequently Asked Questions. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2022.
11. Xu QY, Tian M, Lu M, et al. Research advances on allergen component-resolved diagnosis in respiratory allergic diseases. 2023.
12. Benninger MS, Falcatano GA. Molecular Allergology and Component-Resolved Diagnosis in Current Clinical Practice. *Otolaryngol Clin North Am.* 2024;57(2):329–342.
13. Giusti D, Guemari A, Perotin JM, et al. Molecular allergology: a clinical laboratory tool for precision diagnosis, stratification and follow-up of allergic patients. *Clin Chem Lab Med.* 2024;62(12):2339–2355.
14. A systematic review of allergen cross-reactivity: Translating basic concepts into clinical relevance. 2024.
15. Luo WT, et al. Component-resolved diagnosis of tree pollen allergen: identify key allergens to develop treatment plans. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* 2024;58(2):268–274.
16. Luo WT, Chang B, Sun BQ, Huang HM. Clinical implementation challenges of component-resolved diagnostics in allergy and countermeasures through continuing medical education. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2026;106(22):2193–2197.