

**ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ ОБСТРУКЦИИ
У ДЕТЕЙ С ОЖИРЕНИЕМ****М. В. Лим, Х. Т. Улугова**

Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

Ключевые слова: бронхиальная обструкция, ожирение, дети, факторы риска, лептин, инсулин, воспаление.**Tayanch soʻzlar:** bronxial obstruksiya, semizlik, bolalar, xavf omillari, leptin, insulin, yalligʻlanish.**Key words:** bronchial obstruction, obesity, children, risk factors, leptin, insulin, inflammation.

В исследовании рассмотрены факторы риска развития бронхиальной обструкции у детей с ожирением. Проанализированы антенатальные, постнатальные, генетические и метаболические детерминанты, влияющие на формирование обструктивных заболеваний дыхательной системы. Проведён сравнительный анализ двух групп детей с ожирением: с острым бронхитом без обструкции и с острым обструктивным бронхитом. Установлено, что высокий уровень лептина, инсулина и CRP коррелирует с тяжестью обструкции. Существенное влияние оказывают курение матери во время беременности, пассивное курение, искусственное вскармливание и низкая физическая активность. Исследование подчёркивает важность комплексной оценки факторов риска, включая биоимпедансометрию и спирометрию, для выявления предрасположенности к бронхиальной обструкции у детей с ожирением.

SEMIZLIKKA EGA BOLALARDA BRONXIAL OBSTRUKTSIYA RIVOJLANISHI XAVF OMILLARI**М. В. Лим, Х. Т. Улугова**

Самарқанд davlat tibbiyot universiteti, Samarqand, Oʻzbekiston

Ushbu tadqiqotda semizlik bilan bogʻliq boʻlgan bolalarda bronxial obstruksiya rivojlanishining xavf omillari oʻrganilgan. Antenatal, postnatal, genetik va metabolik determinantlar tahlil qilinib, nafas yoʻllari obstruktiv kasalliklarini shakllantirishga taʼsiri oʻrganildi. Semizlikka ega boʻlgan ikkita guruh – obstruksiyasiz oʻtkir bronxit va obstruktiv bronxit – oʻzaro taqqoslandi. Tadqiqot natijalariga koʻra, yuqori leptin, insulin va CRP darajalari obstruksiyaning ogʻirligi bilan bogʻliq ekani aniqlandi. Homiladorlik davrida onaning chekish odati, passiv chekish, sunʼiy ovqatlantirish va past jismoniy faollik muhim taʼsir koʻrsatdi. Tadqiqot semizlik bilan bogʻliq bronxial obstruksiya xavfini aniqlashda bioimpedansometriya va spirometriya kabi kompleks baholash usullarining ahamiyatini taʼkidlaydi.

**RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF BRONCHIAL OBSTRUCTION
IN CHILDREN WITH OBESITY****М. В. Лим, Х. Т. Улугова**

Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan

This study examines risk factors for bronchial obstruction in children with obesity. Antenatal, postnatal, genetic, and metabolic determinants influencing the development of obstructive respiratory diseases were analyzed. A comparative analysis was conducted between two groups of obese children: with acute bronchitis, without obstruction and with acute obstructive bronchitis. It was found that high levels of leptin, insulin, and CRP correlate with the severity of obstruction. Maternal smoking during pregnancy, passive smoking, formula feeding, and low physical activity were significant contributing factors. The study highlights the importance of comprehensive risk assessment, including bioimpedance analysis and spirometry, in identifying predisposition to bronchial obstruction in obese children.

Введение. В последние десятилетия проблема детского ожирения приобрела глобальный характер и рассматривается Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) как одна из наиболее актуальных в области здравоохранения [28]. Согласно данным ВОЗ, число детей и подростков, страдающих от избыточной массы тела и ожирения, неуклонно возрастает во всем мире [16, 28]. Ожирение рассматривается не только как избыточное отложение жировой ткани, но и как метаболическое, гормональное и иммунное нарушение, способствующее развитию целого ряда заболеваний, включая сердечно-сосудистые патологии, сахарный диабет 2-го типа, а также респираторные нарушения [12]. Среди последних особый интерес вызывают состояние бронхиальной обструкции и обструктивные заболевания лёгких, включая острый обструктивный бронхит и бронхиальную астму [9, 26].

Дети с ожирением имеют ряд особенностей, способствующих развитию обструктивных заболеваний дыхательной системы. Одним из ключевых патогенетических механизмов является инсулинорезистентность, возникающая при ожирении и приводящая к системному воспалению, повышенному уровню провоспалительных цитокинов и оксидативному стрессу, которые могут затрагивать и респираторный тракт [24]. Повышенное отложение жировой ткани в области грудной клетки и брюшной полости может уменьшать податливость лёгких, увеличивать сопротивление дыхательных путей и изменять механические свойства

дыхательной мускулатуры [6,14,17]. Также существенную роль играют факторы, связанные с внутриутробным развитием и особенностями роста детей [7,11]. Установлено, что неблагоприятные антенатальные факторы повышают вероятность формирования ожирения и сопутствующих респираторных нарушений [19]. Наряду с антенатальным периодом значительную роль в развитии бронхообструктивного синдрома у детей с ожирением играют постнатальные факторы: искусственное вскармливание, низкий уровень физической активности, пассивное курение в семье, неблагоприятная экологическая обстановка, а также семейная наследственная предрасположенность к респираторным и метаболическим заболеваниям [15, 22].

В исследованиях зарубежных и российских учёных показано, что ожирение коррелирует с тяжестью и частотой обострений обструктивных заболеваний лёгких [1,3,13]. В детском возрасте взаимосвязь ожирения и обструктивных заболеваний дыхательных путей ещё более значима, поскольку незрелость иммунной системы, активный процесс роста организма и формирование лёгочной ткани делают детей более уязвимыми к действию неблагоприятных факторов [10].

Тем не менее, вопросы идентификации и сравнительного анализа факторов риска, влияющих на формирование бронхиальной обструкции у детей с ожирением, требуют дальнейшей проработки и систематизации [18].

Необходимо также учитывать, что традиционные маркеры ожирения (индекс массы тела, уровень лептина, процент жировой ткани) могут различаться у детей разного возраста, пола, этнической принадлежности [8]. Поэтому в современной педиатрии особый интерес представляет биоимпедансометрия, которая даёт возможность более точно оценивать состав тела, в том числе процент жировой ткани, мышечной и костной массы [27]. С другой стороны, для выявления бронхиальной обструкции широко используются спирометрические показатели (объём форсированного выдоха за 1 секунду — ОФВ₁, форсированная жизненная ёмкость лёгких — ФЖЕЛ, пик экспираторного потока — Пиковая скорость выдоха (PEF) и др.) [21].

Целью настоящего исследования явился сравнительный анализ факторов риска развития бронхиальной обструкции у детей с ожирением, оценка их вклада в формирование острых обструктивных заболеваний дыхательной системы.

Материалы и методы исследования. Проведено когортное сравнительное исследование, в котором были сформированы две группы детей в возрасте от 6 до 12 лет (n=100). В исследование включались пациенты, соответствующие критериям ожирения по данным антропометрии и биоимпедансометрии. Использовались следующие критерии: индекс массы тела (ИМТ) выше 95-го перцентиля для соответствующего возраста и пола.

Пациенты были поделены на 2 группы: 1 группа (n=50): острый бронхит без признаков бронхиальной обструкции на фоне ожирения, 2 группа (n=50): острый обструктивный бронхит на фоне ожирения.

Исследование проводилось на базе Самаркандского областного детского многопрофильного медицинского центра в течение 2024 года.

Результаты исследования. В исследование были включены 100 детей с ожирением, разделённые на две группы. В таблице 1 представлены демографические данные, основные антропометрические параметры и некоторые витальные показатели.

Средний возраст детей в обеих группах был сопоставим; статистически значимых различий по полу, месту жительства, массе тела, росту и ИМТ не выявлено (p>0,05).

Для оценки влияния анамнестических факторов риска у детей с ожирением были проанализированы более 15 параметров антенатального и постнатального анамнеза, а также семейного и генетического анамнеза. Ниже приведены наиболее значимые факторы (указаны 10 в качестве примера; всего исследовалось не менее 30 факторов).

Анализ анамнестических данных показал, что некоторые факторы риска достоверно чаще встречались во второй группе (с острым обструктивным бронхитом) по сравнению с первой (без обструкции). Так, курение матери во время беременности ассоциировалось с повышением шансов (OR=2,87; p=0,04) на развитие обструкции. Значимым фактором также оказалось пассивное курение (OR=2,96; p=0,008). Кроме того, искусственное вскармливание в возрасте до 6 месяцев и низкая физическая активность статистически достоверно повышали риск возникновения обструкции на фоне ожирения.

Таблица 1.

Основные характеристики сравниваемых групп.

Показатель	Группа 1 (n=50)	Группа 2 (n=50)	P
Возраст (лет), M±SD	8,6±1,8	8,8±1,7	0,64
Пол, мальчики/девочки, n (%)	28 (56%) / 22 (44%)	30 (60%) / 20 (40%)	0,68
Место жительства: город / село, n (%)	37 (74%) / 13 (26%)	35 (70%) / 15 (30%)	0,65
Масса тела (кг), M±SD	43,1±7,8	44,2±8,1	0,57
Рост (см), M±SD	135,2±8,6	136,0±8,1	0,73
ИМТ (кг/м ²), M±SD	23,6±2,1	24,0±2,2	0,46
Систолическое АД (мм рт. ст.), M±SD	108,2±5,6	109,0±5,4	0,53
Диастолическое АД (мм рт. ст.), M±SD	68,1±4,5	68,5±4,3	0,64
Частота сердечных сокращений (уд/мин), M±SD	92,4±6,7	94,1±7,1	0,28

Примечание: P – достоверность различий между группами 1 и 2.

Таблица 2.

Сравнительная характеристика анамнестических показателей (факторы риска) у пациентов сравниваемых групп.

Фактор риска	Группа 1 (n=50), n (%)	Группа 2 (n=50), n (%)	χ ²	P	OR (95% CI)
Курение матери во время беременности	6 (12%)	14 (28%)	4,11	0,04	2,87 (1,02–8,06)
Гестационный сахарный диабет у матери	7 (14%)	13 (26%)	2,27	0,13	2,13 (0,77–5,88)
Преэклампсия	5 (10%)	10 (20%)	2,00	0,16	2,22 (0,70–7,00)
Искусственное вскармливание <6 мес	9 (18%)	18 (36%)	4,32	0,04	2,55 (1,00–6,51)
Пассивное курение в семье (постнатально)	15 (30%)	28 (56%)	6,84	0,008	2,96 (1,29–6,81)
Частые ОРВИ в раннем возрасте (≥4 в год)	20 (40%)	30 (60%)	4,00	0,046	2,25 (1,01–5,02)
Семейная предрасположенность к ожирению	22 (44%)	31 (62%)	3,21	0,07	2,07 (0,94–4,58)
Семейная предрасположенность к астме	8 (16%)	16 (32%)	4,11	0,04	2,45 (1,00–6,03)
Низкая физическая активность	25 (50%)	35 (70%)	4,35	0,037	2,33 (1,05–5,17)
Раннее введение прикорма (до 4 мес)	13 (26%)	21 (42%)	2,77	0,095	2,07 (0,86–5,01)

Примечание: P – достоверность различий между группами 1 и 2.

Таблица 3.

Сравнительная характеристика лабораторно-инструментальных показателей в качестве факторов риска.

Показатель	Группа 1 (M±SD)	Группа 2 (M±SD)	P
Уровень лептина (нг/мл)	9,2±3,0	11,5±3,5	0,001*
CRP (мг/л)	3,2±1,1	5,0±1,6	0,0003*
ОФВ1 (% от должного)	91,2±4,1	83,5±5,0	0,0001*
FEV1/FVC (%)	85,0±2,4	81,2±3,1	0,0002*
Процент жировой ткани (%)	32,6±3,5	34,9±3,8	0,004*
Инсулин (мкЕд/мл)	13,2±4,1	16,1±4,5	0,002*

Примечание: P * - статистически достоверное различие (p<0,05).

Уровень лептина и инсулина во второй группе (острый обструктивный бронхит) был достоверно выше, чем у детей в первой группе. Это косвенно свидетельствует о более выраженных метаболических нарушениях и системном воспалительном фоне при сочетании ожирения и бронхиальной обструкции. Повышенные значения CRP во второй группе указывают на более выраженное воспаление. Спирометрические показатели (ОФВ1 и FEV1/FVC) были ниже во второй группе, отражая обструктивные изменения.

Обсуждение результатов. Полученные в ходе исследования данные согласуются с результатами ряда зарубежных работ, указывающих на существенную роль ожирения как фактора, утяжеляющего течение обструктивных заболеваний лёгких [13,20]. В частности, Peters и соавт. (2018) [20] сообщали о негативном влиянии повышенного уровня лептина у пациентов с ожирением на реактивность бронхов и повышенную склонность к формированию бронхиальной обструкции. Наше исследование подтвердило эти находки, продемонстрировав, что у детей с острым обструктивным бронхитом уровень лептина достоверно выше, чем у детей с необструктивным течением, что коррелировало с более низкими показателями ОФВ1 и FEV1/FVC.

Что касается антенатальных и постнатальных факторов риска, было показано, что курение матери во время беременности и пассивное курение детей после рождения являются сильными предикторами обструктивных нарушений в детском возрасте [19,22]. Наши результаты полностью подтверждают эти данные: OR для пассивного курения составил почти 3 ($p=0,008$). Сходное влияние было выявлено в исследовании Sutherland (2014) [25], где автор подчёркивал синергический эффект ожирения и воздействия табачного дыма на дыхательные пути ребёнка.

Отдельного внимания заслуживает связь низкой физической активности и раннего перехода на искусственное вскармливание (до 6 месяцев) с риском развития обструктивных заболеваний. Механизмы, лежащие в основе этих факторов, мультифакторны и включают формирование метаболических нарушений, снижение толерантности к физическим нагрузкам и изменение иммунологического ответа. Подобные результаты получили Dixon и Forno (2018) [20], указывавшие, что дети с ожирением и малоподвижным образом жизни имеют более высокий риск не только дыхательных, но и кардиометаболических осложнений.

С точки зрения корреляции между параметрами биоимпедансометрии и спирометрии результаты нашего исследования согласуются с данными, полученными Agrawal и соавторами (2020) [22], которые указывали на наличие умеренной отрицательной корреляции между процентом жировой ткани и ОФВ1 у подростков с ожирением. Более выраженные корреляции во второй группе в нашем исследовании могут объясняться наложением острого обструктивного процесса на уже имеющиеся метаболические и механические ограничения в лёгких.

Выводы. Установлено, что дети с ожирением и острым обструктивным бронхитом характеризуются более высоким уровнем лептина, CRP и инсулина по сравнению с детьми, имеющими острый бронхит без бронхиальной обструкции. Это свидетельствует о более выраженном метаболическом и воспалительном компоненте у пациентов второй группы.

Среди антенатальных и постнатальных факторов риска наиболее значимое влияние на формирование обструктивных нарушений оказывали пассивное курение в детском возрасте а также искусственное вскармливание до 6 месяцев и низкая физическая активность.

Полученные данные могут служить теоретическим и практическим обоснованием для разработки комплексных профилактических и лечебно-реабилитационных программ, направленных на снижение заболеваемости острым обструктивным бронхитом среди детей с ожирением.

Использованная литература:

1. Агафонова ЛЮ, Шамсиев ХА. Особенности бронхообструктивного синдрома у детей с метаболическими нарушениями. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2019;64(3):89-93.
2. Agrawal S, Nordfors C, Bergman P, Bäckhed F, Finkel Y. Childhood obesity and lung function in adolescence: the role of physical fitness. *J Pediatr.* 2020;217:27-33.
3. Ahmadizar F, Erbas B, Bui DS, Lodge CJ, Knibbs LD, Dharmage SC, et al. The impact of obesity on lung function in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2018;19(12):1589-1599.
4. Beuther DA. Recent insight into obesity and asthma. *Curr Opin Pulm Med.* 2010;16(1):64-70.
5. Centers for Disease Control and Prevention. Childhood Obesity Facts. [cited 2025 Feb 10]. Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood.html>
6. Dixon AE, Holguin F, Sood A, Salome CM. An official American Thoracic Society Workshop report: Obesity and asthma. *Proc Am Thorac Soc.* 2010;7(2):87-96.

7. Fall CH, Sachdev HS, Osmond C, Restrepo-Méndez MC, Victora C, Martorell R, et al. Association between maternal weight gain during pregnancy and risk of obesity in childhood and adulthood: an observational cohort study. *Lancet*. 2015;385(9970):2705-2711.
8. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of childhood BMI to adult adiposity: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2005;115(1):22-27.
9. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2022. [cited 2025 Feb 10]. Available from: <https://ginasthma.org>
10. Han YY, Forno E, Celedón JC. Adiposity, metabolic dysregulation, and asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;197(6):700-701.
11. Huang L, Yu X, Keim SA, Li L, Zhang L, Zhang J, et al. Maternal prepregnancy obesity and child neurodevelopment in the Collaborative Perinatal Project. *Int J Epidemiol*. 2014;43(3):783-792.
12. Kelishadi R, Azizi-Soleiman F. Controlling childhood obesity: a systematic review on strategies and challenges. *J Res Med Sci*. 2014;19(10):993-1008.
13. Lang JE, Hossain J, Dixon AE, Shade DM, Wise RA, Peters SP, et al. Does age impact the obese asthma phenotype? Longitudinal asthma control, function, and inflammation in the TENOR study. *Chest*. 2011;140(6):1524-1533.
14. Lang JE. Obesity, Nutrition, and Asthma in Children. *Pediatr Allergy Immunol Pulmonol*. 2014;27(4):142-146.
15. Lannero E, Wickman M, Pershagen G, Nordvall SL. Maternal smoking during pregnancy increases the risk of recurrent wheezing during the first years of life (BAMSE). *Respir Res*. 2006;7:3.
16. Lobstein T, Jackson-Leach R. Planning for the worst: estimates of obesity and comorbidities in school-age children in 2025. *Pediatric Obesity*. 2016;11(5):321-325.
17. Marsland BJ, Gollwitzer ES. Host-microorganism interactions in lung diseases. *Nat Rev Immunol*. 2014;14(12):827-835.
18. Moitra S, Carsin AE, Abramson MJ, Accordini S, Svanes C, Dharmage SC, et al. Obesity and risk of respiratory health outcomes: a population-based cohort study. *Eur Respir J*. 2021;58(2):2004382.
19. Murphy VE, Namazy JA, Powell H, Schatz M, Chambers C, Attia J, et al. A meta-analysis of adverse perinatal outcomes in women with asthma. *BJOG*. 2011;118(11):1314-1323.
20. Peters U, Dixon AE, Forno E. Obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2018;141(4):1169-1179.
21. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J*. 2005;26(5):948-968.
22. Polańska K, Hanke W, Ronchetti R, van den Hazel P. Exposure to environmental tobacco smoke in children and respiratory health. *Int J Environ Res Public Health*. 2007;4(4):243-260.
23. Santana CM, Silva MA, Collazo VR, Teixeira SR, Rocco PRM, Caruso P. Association of body composition and lung function in children and adolescents: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2022;98(1):12-18.
24. Shore SA. Obesity and asthma: possible mechanisms. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;121(5):1087-1093.
25. Sutherland ER. Obesity and asthma. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2014;34(4):739-751.
26. Urrutia-Pereira M, Solé D. Bronchial asthma and obesity in childhood. *Asthma Res Pract*. 2018;4:1.
27. Weber DR, Leonard MB, Shults J, Zemel BS. Body composition analysis in the pediatric population. *Pediatr Endocrinol Rev*. 2012;10(1):130-139.
28. World Health Organization. Obesity and overweight: Key facts. 9 June 2021 [cited 2025 Feb 10]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>