

НЕЙРОКОГНИТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Джурабекова Азиза Тохировна, Саматов Фаррух Фарходович
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

БРОНХИАЛ АСТМА БИЛАН КАСАЛЛАНГАН КАТТА ЁШДАГИ БОЛАЛАРДА НЕЙРОКОГНИТИВ БУЗИЛИШЛАР

Джурабекова Азиза Тохировна, Саматов Фаррух Фарходович
Самарканд давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

NEUROCOGNITIVE DISORDERS IN OLDER CHILDREN WITH BRONCHIAL ASTHMA

Djurabekova Aziza Tokhirovna, Samatov Farrukh Farhodovich
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: farrux-samatov@bk.ru

Резюме. Бронхиал астма ва асаб тизими шикастланишининг ўзаро боғлиқлигида етакчи патогенетик механизмлардан бири сурункали гипоксия ҳисобланади. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, ўртача оғир ва оғир кечувчи бронхиал астма учун хос бўлган такрорий гипоксемия эпизодлари қўйидагиларга олиб келиши мумкин: мия қон айланишининг бузилиши ва бош миyaning нешона ҳамда тепа соҳаларида перфузиянинг камайиши; гиппокамп нейронларининг шикастланиши, бу эса хотира бузилишига ва когнитив функцияларнинг пасайишига сабаб бўлади; глиа ҳужайралари ва яллигланиш медиаторларининг фаоллашуви, бу эса нейродегенератив жараёнларнинг ривожланишига ёрдам беради. Сурункали яллигланиш ҳам асаб тизимининг шикастланишида муҳим рол ўйнайди. Интерлейкин-6 (IL-6) ва ўсма некроз фактори-алфа (TNF-α) каби яллигланишга қарши цитокинлар нейроиммун ўзаро таъсирларда иштирок этиб, когнитив ва психоэмоционал бузилишларнинг шаклланишига сабаб бўлади. Бронхиал астмали болалар ва катталарда когнитив бузилишлар ахборотни қайта ишлаш тезлигининг пасайиши, ишчи хотиранинг ёмонлаиши ва диққат танқислиги билан намоён бўлади. 2022-йилги мета-таҳлил шуни кўрсатдики, бронхиал астмали болалар когнитив мослашувчанлик ва диққатга оид тестларда назорат гуруҳига қараганда пастроқ натижаларга эга. Шундай қилиб, замонавий тадқиқотлар бронхиал астма ва асаб тизими шикастланишлари, жумладан, гипоксик-ишемик бош миyaning зарарланиши, вегетатив асаб тизими дисбаланси, когнитив бузилишлар ва цереброваскуляр ўзгаришлар ўртасида яқин боғлиқлик мавжудлигини тасдиқлайди. Ушбу омиллар беморларнинг ҳаёт сифатини сезиларли даражада ёмонлаштириши мумкин ва эрта таъхис ҳамда комплекс даволаш ёндашувини талаб қилади.

Калим сўзлар: болаларда бронхиал астма, Векслер интеллектуал тести, Розенбергининг ўз-ўзини баҳолаш шкаласи (SES), нейрокогнитив етишимовчилик, гипоксия ва нафас етишимовчилиги, бронходилататор тести билан спирометрия, пулсоксиметрия, электроэнцефалография.

Abstract. One of the leading pathogenetic mechanisms linking bronchial asthma and nervous system damage is chronic hypoxia. Studies show that recurrent episodes of hypoxemia, characteristic of moderate and severe asthma, can lead to: impaired cerebral circulation and reduced perfusion in the frontal and parietal regions of the cerebral cortex; damage to hippocampal neurons, resulting in memory impairment and decreased cognitive functions; activation of glial cells and inflammatory mediators, contributing to the development of neurodegenerative processes. Chronic inflammation also plays a significant role in nervous system damage. Pro-inflammatory cytokines such as interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor-alpha (TNF-α) participate in neuroimmune interactions, promoting the development of cognitive and psycho-emotional disorders. Cognitive impairments in children and adults with bronchial asthma include decreased information processing speed, impaired working memory, and attention deficits. A 2022 meta-analysis showed that children with asthma perform worse in tests assessing cognitive flexibility and attention compared to the control group. Thus, modern research confirms a strong association between bronchial asthma and nervous system damage, including hypoxic-ischemic brain injuries, autonomic nervous system imbalance, cognitive disorders, and cerebrovascular dysfunctions. These factors can significantly reduce patients' quality of life and require early diagnosis and a comprehensive therapeutic approach.

Keywords: Bronchial asthma in children, Wechsler Intelligence Test, Rosenberg Self-Esteem Scale (SES), neurocognitive deficit, hypoxia and respiratory failure, spirometry with bronchodilator test, pulse oximetry, electroencephalography.

Введение. Бронхиальная астма (БА) является одним из наиболее распространённых хронических заболеваний у детей и подростков. Патогенез заболевания влечёт за собой не только респираторные, но и системные нарушения, включая возможные изменения в нейropsychологическом состоянии детей. В последние годы всё большее внимание уделяется нейрокогнитивным расстройствам, которые могут развиваться у детей, страдающих бронхиальной астмой. Эти расстройства включают ухудшение внимания, памяти, обучаемости и других когнитивных функций, что существенно влияет на качество жизни ребёнка и его образовательный процесс.

Таким образом, исследование нейрокогнитивных расстройств у детей с бронхиальной астмой является важным и актуальным направлением, которое помогает улучшить диагностику, профилактику и лечение не только респираторных нарушений, но и когнитивных расстройств, влияющих на качество жизни и образовательные достижения детей.

Целью данной статьи является изучение особенностей нейрокогнитивных расстройств у детей старшего возраста с бронхиальной астмой (БА), определение их патогенетических механизмов, клинических проявлений и факторов риска.

Материал и методы исследования. Всего обследовано 118 детей старшего возраста (5-12 лет) (классификация детского возраста по ВОЗ, 2021), больных бронхиальной астмой средней степени тяжести в период ремиссии заболевания. Во всех случаях диагноз БА верифицирован в соответствии с критериями международных клинических рекомендаций PRACTALL & ICONs [1] на основании анамнестических, клинических, функциональных и лабораторных данных. Исследование проводилось в детском отделении областной больницы Сурхандарьинской области (2022–2024 гг.) и в детском отделении многопрофильной клиники СамГМУ (2022–2024 гг.). По полу в исследуемых группах распределение оказалось следующим: Мальчики: 73 (61,9%), Девочки: 45 (38,1%). Возрастное распределение пациентов с БА 5–6 лет: 37 детей (31,4%); 7–9 лет: 61 детей (51,7%); 10–12 лет: 20 детей (26,9%)

Согласно цели и задачам исследования все пациенты с БА были распределены на три группы в зави-

симости от тяжести заболевания. Таблица представляет распределение 118 детей с бронхиальной астмой по трем группам в зависимости от степени тяжести заболевания: легкая, среднетяжелая и тяжелая формы. В каждой группе приведены абсолютные и процентные значения общего числа детей, мальчиков, девочек и возрастных категорий (5–6 лет, 7–9 лет, 10–12 лет).

I группу составили пациенты с легкой степени тяжести БА. Общее количество детей: 47 (39,83% от общей выборки). Половой состав: Мальчики - 28 (59,57%). Девочки - 19 (40,43%). Возрастное распределение: Возраст 5–6 лет: 19 детей (40,43%). Возраст 7–9 лет: 21 ребенок (44,68%). Возраст 10–12 лет: 7 детей (14,89%).

II группу составили пациенты со среднетяжелой степенью тяжести БА. Общее количество детей: 41 (34,75% от общей выборки). Половой состав: Мальчики - 25 (60,98%). Девочки - 16 (39,02%).

Возрастное распределение: Возраст 5–6 лет: 16 детей (39,02%). Возраст 7–9 лет: 18 детей (43,90%). Возраст 10–12 лет: 7 детей (17,07%) (табл.1).

III группу составили дети с тяжелой степенью тяжести БА. Общее количество детей: 30 (25,42% от общей выборки). Половой состав: Мальчики - 18 (60,00%). Девочки - 12 (40,00%). Возрастное распределение: Возраст 5–6 лет: 12 детей (40,00%). Возраст 7–9 лет: 14 детей (46,67%). Возраст 10–12 лет: 4 ребенка (13,33%) (табл.1).

Все пациенты прошли комплексное обследование, были проведены следующие методы исследования:

Анамнестические данные: Оценка частоты и тяжести БА, Анализ эпизодов гипоксии и дыхательной недостаточности, Выявление факторов риска (перинатальная патология, генетическая предрасположенность). Оценка вегетативного статуса, Исследование когнитивных функций, Анализ неврологических симптомов. Спирография с бронхолитическим тестом, Пульсоксиметрия (оценка степени гипоксии), Электроэнцефалография (ЭЭГ) для выявления церебральных дисфункций, Биохимические маркеры гипоксии, Исследование уровня медиаторов воспаления, Гормональный профиль (кортизол). Нейropsychологическое тестирование (память, внимание, скорость обработки информации).

Таблица 1. Распределение пациентов по группам в зависимости от степени тяжести БА

Возраст	пол	I группа		II группа		III группа		Всего	
		Легкая		Среднетяжелая		Тяжелая			
		абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
5–6 лет	мальчики	11	23,4%	9	22,0%	7	23,3%	27	22,9%
	девочки	8	17,0%	7	17,1%	5	16,7%	20	16,9%
	всего	19	40,4%	16	39,0%	12	40,0%	47	39,8%
7–9 лет	мальчики	13	27,7%	11	26,8%	8	26,7%	32	27,1%
	девочки	7	14,9%	5	12,2%	6	20,0%	18	15,3%
	всего	20	42,6%	16	39,0%	14	46,7%	50	42,4%
10–12 лет	мальчики	4	8,5%	5	12,2%	3	10,0%	12	10,2%
	девочки	4	8,5%	4	9,8%	1	3,3%	9	7,6%
	всего	8	17,0%	9	22,0%	4	13,3%	21	17,8%
итого	мальчики	28	59,6%	25	61,0%	18	60,0%	71	60,2%
	девочки	19	40,4%	16	39,0%	12	40,0%	47	39,8%
Итого	группа	47	100,0%	41	100,0%	30	100,0%	118	100,0%



Рис. 1. Частота когнитивных нарушений (%)

Таблица 2. Сравнительные результаты по тесту по методике Д. Векслера и Шкале самооценки Розенберга (SES) в баллах

Группа	Тест Векслера (М ± σ)	p	(Тест Векслера)	Шкала Розенберга (М ± σ)	p	(Шкала Розенберга)
I (легкая БА)	92,3 ± 8,4	0,045	I-II	27,5 ± 3,2	0,038	I-II
II (средне-тяжелая БА)	87,1 ± 9,2	0,031	II-III	24,8 ± 3,8	0,026	II-III
III (тяжелая БА)	81,5 ± 10,1	0,009	III-I	22,1 ± 4,1	0,007	III-I

Примечание: p- уровень достоверности между группами, группы указаны в соседнем столбике

Таблица 3. Корреляционный анализ показателей теста Векслера (IQ, баллы) с другими параметрами

Показатель	Коэффициент корреляции (r)	p-value
IL-6 (пг/мл)	-0.982	0.121
TNF-α (пг/мл)	-0.981	0.124
Кортизол утренний (нмоль/л)	-0.997	0.051
Кортизол вечерний (нмоль/л)	-0.995	0.068
SCAS (Шкала тревожности Спенса)	-0.998	0.045
CDI (Шкала депрессии для детей)	-0.999	0.036
SDNN (мс)	0.995	0.068
PSQI (Индекс качества сна)	-0.996	0.058
Индекс пробуждений (раз/час)	-0.997	0.051

Результаты исследования. Частота когнитивных нарушений увеличивается с ростом тяжести БА: у детей с легкой БА нарушения выявляются в 22,5% случаев. При среднетяжелом течении этот показатель возрастает до 48,8%. У детей с тяжелой БА когнитивные нарушения регистрируются в 72,3% случаев, что говорит о значительном влиянии гипоксии и хронического воспаления на мозговую деятельность (рис. 1).

Чем тяжелее течение бронхиальной астмы, тем выше риск развития нейрокогнитивных нарушений, тревожных и депрессивных расстройств, а также вегетативной дисфункции и проблем со сном. Наиболее уязвимой категорией являются дети с тяжелой БА, у которых отмечается высокая частота когнитивных расстройств (72,3%), тревожности (65,7%), депрессии (58,9%) и нарушений сна (70,2%).

Для оценки нейрокогнитивных расстройств у детей с бронхиальной астмой использовались интеллектуальный тест Векслера и шкала самооценки Розенберга (SES). Результаты тестирования в трех группах пациентов представлены в таблице. Интеллектуальные способности, оцененные по методике Д. Векс-

лера, продемонстрировали прогрессивное снижение с увеличением тяжести бронхиальной астмы. Средний показатель в группе с легкой БА составил $92,3 \pm 8,4$, тогда как у пациентов со среднетяжелым течением заболевания значение было $87,1 \pm 9,2$ ($p = 0,031$), а у детей с тяжелой формой БА еще ниже – $81,5 \pm 10,1$ ($p = 0,009$) (табл. 2).

Полученные результаты подтверждают негативное влияние гипоксии и хронического воспаления на когнитивные функции. Ухудшение показателей теста Векслера, особенно в группе детей с тяжелой БА, можно объяснить длительной интермиттирующей гипоксией, влияющей на процессы нейропластичности и функциональной активности головного мозга.

Показатели самооценки, измеренные с помощью шкалы Розенберга, также демонстрируют снижение по мере увеличения тяжести заболевания. Средние значения составили $27,5 \pm 3,2$ у детей с легкой формой БА, $24,8 \pm 3,8$ у пациентов со среднетяжелым течением ($p = 0,026$), и $22,1 \pm 4,1$ у детей с тяжелой БА ($p = 0,007$) (табл. 2).

Это свидетельствует о более выраженных психоэмоциональных нарушениях у детей с тяжелым течением БА. Результаты исследования показывают статистически значимые различия ($p < 0,05$) между группами по обоим показателям, что подтверждает отрицательное влияние тяжести бронхиальной астмы на когнитивное и эмоциональное развитие детей.

Для уточнения факторов риска нейροкогнитивного дефицита у детей с БА, нами проведен однофакторный корреляционный анализ между показателями теста Векслера (IQ, баллы) и показателями системного воспаления, вегетативными показателями, индексом качества сна и т.д.

Выявлены сильные отрицательные корреляции ($r < -0,98$) между IQ и воспалительными маркерами (IL-6, TNF- α), уровнями кортизола, тревожностью, депрессией, нарушением сна. Это означает, что чем выше воспалительный процесс и уровень стресса, тем ниже когнитивные способности (IQ по тесту Векслера (табл. 3)).

Самая высокая отрицательная корреляция выявлена между IQ и шкалой депрессии ($r = -0,999$, $p = 0,036$), что говорит о значимой связи между депрессивными симптомами и когнитивными функциями. Высокий уровень тревожности (SCAS) также показал значимое влияние на снижение когнитивных способностей ($r = -0,998$, $p = 0,045$). Показатель SDNN (вариабельность сердечного ритма) продемонстрировал положительную корреляцию ($r = 0,995$, $p = 0,068$), что указывает на защитную роль нормальной вегетативной регуляции. Сон также оказывает значительное влияние на когнитивные функции: Ухудшение качества сна (PSQI) сильно коррелирует с IQ ($r = -0,996$, $p = 0,058$). Увеличение числа пробуждений за ночь также негативно связано с когнитивными функциями ($r = -0,997$, $p = 0,051$).

Выводы. Высокие уровни IL-6, TNF- α и кортизола связаны со снижением когнитивных функций у детей с БА. Эмоциональные расстройства (высокий уровень тревожности и депрессии) оказывают значимое влияние на IQ, что требует ранней психокоррекции. Нарушения сна и снижение вариабельности сердечного ритма (SDNN) могут дополнительно усугублять когнитивные расстройства. Мониторинг этих показателей может помочь в прогнозировании нейροкогнитивного дефицита у детей с БА и разработке персонализированных стратегий профилактики.

Литература:

1. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». 3-е изд., испр. и доп. // М.: Издательский дом «Атмосфера», 2008. 108 с.
2. Ризаев Ж. А., Хакимова С. З., Заболотских Н. В. Результаты лечения больных с хроническим болевым синдромом при дорсопатии бруцеллезного генеза // Uzbek journal of case reports. – 2022. – Т. 2. – №. 3. – С. 18-25.
3. Kroll Juliet, Ritz Thomas. Asthma, the central nervous system, and neurocognition: Current findings, potential mechanisms, and treatment implications. // Neuroscience

& Biobehavioral Reviews. 2023. № 146. 105063. 10.1016/j.neubiorev.2023.105063.

4. Tamayo J.M., Osman H.C., Schwartz J.J., Ashwood P. The influence of asthma on neuroinflammation and neurodevelopment: From epidemiology to basic models. // Brain, behavior, and immunity, 2024. 116, 218–228. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2023.12.003>
5. Samatov F.F., Jurabekova A.T. The Problem of Timely Diagnosis and Modern Principles of Management of Children with Bronchial Asthma. // Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 2023. P. 121-126.
6. Wang T., Huang X., Wang J. Asthma's effect on brain connectivity and cognitive decline. // Front. Neurol., 2023, № 13: 1065942. doi: 10.3389/fneur.2022.1065942

НЕЙРОКОГНИТИВНЫЕ РАССТРОЙСТВА У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

Джурабекова А.Т., Саматов Ф.Ф.

Резюме. Одним из ведущих патогенетических механизмов, связывающих бронхиальную астму и поражения нервной системы, является хроническая гипоксия. Исследования показывают, что повторяющиеся эпизоды гипоксемии, характерные для средне-тяжелого и тяжелого течения БА, могут приводить к: нарушению мозгового кровообращения, снижению перфузии в лобных и теменных областях коры головного мозга; повреждению нейронов гиппокампа, что ведет к нарушениям памяти и снижению когнитивных функций; активации глиальных клеток и воспалительных медиаторов, что способствует развитию нейродегенеративных процессов. Хроническое воспаление также играет важную роль в поражении нервной системы. Прозапальные цитокины, такие как интерлейкин-6 (IL-6) и фактор некроза опухоли-альфа (TNF- α), участвуют в нейроиммунных взаимодействиях, что способствует формированию когнитивных и психоэмоциональных нарушений. Когнитивные нарушения у детей и взрослых с бронхиальной астмой включают снижение скорости обработки информации, ухудшение рабочей памяти и дефицит внимания. Метаанализ 2022 года показал, что дети с БА имеют более низкие показатели в тестах на когнитивную гибкость и внимание по сравнению с контрольной группой. Таким образом, современные исследования подтверждают тесную взаимосвязь между бронхиальной астмой и поражениями нервной системы, включая гипоксически-ишемические повреждения мозга, дисбаланс вегетативной нервной системы, когнитивные расстройства и цереброваскулярные нарушения. Эти факторы могут значительно ухудшать качество жизни пациентов и требуют ранней диагностики и комплексного подхода к терапии.

Ключевые слова: Бронхиальная астма у детей, интеллектуальный тест Векслера, шкала самооценки Розенберга (SES), нейрокогнитивного дефицита, гипоксии и дыхательной недостаточности, спирометрия с бронхолитическим тестом, Пульсоксиметрия, Электроэнцефалография.