

ВЛИЯНИЕ КОРРЕКЦИИ ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНОГО ОБМЕНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ДЕТЕЙ С БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

М.М. Арсланова, заведующая

Соматическое отделение Научно-учебного центра охраны здоровья матери и ребенка Государственного медицинского университета имени Мурада Каррыева
(Туркменистан, г. Ашхабад)

DOI:10.24412/2500-1000-2026-2-1-17-21

Аннотация. Бронхиальная астма является одной из наиболее распространённых хронических патологий детского возраста. Наряду с воспалительными механизмами в патогенезе заболевания могут участвовать системные метаболические факторы, включая нарушения водно-электролитного баланса. Целью исследования явилась оценка влияния коррекции водно-электролитного обмена на показатели красной крови и качество жизни детей с бронхиальной астмой. Обследованы 130 детей в возрасте 2-10 лет. Установлены признаки относительной гемоконцентрации и умеренных электролитных нарушений, более выраженные у детей 2-6 лет. Через 1 месяц после коррекции водного режима отмечена тенденция к нормализации гематологических показателей и улучшению субъективного состояния. Полученные данные позволяют рассматривать водно-электролитный статус как потенциально значимый модифицируемый фактор течения бронхиальной астмы у детей.

Ключевые слова: бронхиальная астма; дети; водно-электролитный обмен; гемоконцентрация; гипернатриемия; гипокалиемия; качество жизни.

Бронхиальная астма (БА) относится к числу наиболее распространённых хронических заболеваний детского возраста. По данным Global Initiative for Asthma (GINA, 2023), распространённость симптомов астмы среди детей достигает 8-12% [1]. Международное исследование ISAAC (Asher et al., 2006) подтвердило устойчивую тенденцию к росту заболеваемости в разных регионах мира [2].

Современные представления о патогенезе БА включают хроническое воспаление дыхательных путей, бронхиальную гиперреактивность и ремоделирование бронхиальной стенки (Holgate, 2008) [3]. Однако помимо иммуновоспалительных механизмов, всё больше внимания уделяется системным метаболическим факторам.

Vahna и Kaushik (1984) выявили изменения водно-электролитного баланса у детей при острой астме [4]. Potter et al. (1991) описали особенности гидратационного статуса при тяжёлых обострениях [5].

Бронхиальная астма (БА) поражает до 14% детского населения планеты (GINA, 2023). Несмотря на наличие эффективных протоколов базисной терапии, поиск патогенетических механизмов, влияющих на тяжесть заболевания, продолжается. Традиционно БА рас-

сматривается как хроническое иммуновоспалительное заболевание, однако современные исследования все чаще указывают на роль системных метаболических нарушений.

Особое место занимает гидратационный статус. Дыхательные пути являются зоной активной потери жидкости (insensible water loss). При бронхообструкции частота дыхания увеличивается, что ведет к избыточному испарению влаги со слизистых оболочек. Исследования Zanasi et al. (2022) показывают, что дефицит воды в организме напрямую коррелирует с вязкостью бронхиального секрета, затрудняя мукоцилиарный клиренс.

Кроме того, электролитный баланс критически важен для функционирования гладкой мускулатуры бронхов. Laitano et al. (2008) указывали на специфические потери электролитов у детей-астматиков, а Ferrante и La Grutta (2018) подчеркивают, что системная гиповолемия может имитировать или усиливать дыхательную недостаточность за счет ухудшения микроциркуляции в малом круге кровообращения. Таким образом, изучение водно-электролитного обмена позволяет расширить терапевтическое окно и индивидуализировать подход к лечению ребенка.

Цель исследования – оценить влияние коррекции водно-электролитного обмена на показатели красной крови и качество жизни детей с бронхиальной астмой.

Материалы и методы исследования

Под нашим наблюдением в научно-клиническом центре охраны здоровья матери и ребенка Туркменского государственного медицинского университета имени Мурада Каррыева было 100 детей с диагнозом бронхиальная астма. Возраст детей варьировал от 6 месяцев до 10 лет.

У детей с бронхиальной астмой было изучено состояние водного и электролитного обмена.

Объекты исследования

Обследованы 100 детей в возрасте 6-10 лет.

Методы исследования

Общий анализ крови: гемоглобин, гематокрит, эритроциты, MCV, MCH.

Биохимическое исследование плазмы: натрий, калий.

Клиническая оценка: степень одышки, цвет и удельный вес мочи.

Оценка качества жизни (сон, аппетит, настроение, физическая активность, школьная успеваемость).

Коррекция водно-электролитного обмена

Назначался индивидуально рассчитанный объём воды с учётом массы тела ребёнка. Дополнительно применялся приём соли по 0,1 г 4 раза в сутки. Продолжительность наблюдения – 1 месяц.

Результаты исследования

Таблица 1. Основные показатели красной крови у обследованных детей

| Показатели крови | Основная группа (2-6 лет – 53 ребенка) | Контрольная группа (2-6 лет – 17 детей) | Основная группа (7-10 лет – 47 детей) | Контрольная группа (7-10 лет – 13 детей) |
|---|--|---|---------------------------------------|--|
| Гемоглобин | 141 | 124 | 136 | 129 |
| Гематокрит | 48,6 | 40,1 | 39,4 | 36,8 |
| Эритроциты | 4,9 | 4,6 | 4,8 | 4,4 |
| Средний объем эритроцита | 87,8 | 81,0 | 86,2 | 79,5 |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците | 32,9 | 30,3 | 34,6 | 33,2 |

Полученные данные свидетельствуют о признаках относительной гемоконцентрации.

Электролитные изменения

При II–III степени одышки выявлены:

- гипернатриемия – $144 \pm 2,7$ ммоль/л;
- гипокалиемия – $32,7 \pm 3,24$ ммоль/л.

Отмечались тёмный цвет мочи и повышенный удельный вес.

В ходе первичного обследования у детей с БА выявлены признаки скрытой дегидратации.

В основной группе 2-6 лет уровень гемоглобина составил 141 г/л против 124 г/л в контроле, а гематокрит достиг 48,6% (при норме до 40-42%). Это свидетельствует не об истинном избытке эритроцитов, а о «сгущении» крови (гемоконцентрации) на фоне дефицита ОЦК.

Динамика через 1 месяц

Таблица 2. Основные показатели красной крови у обследованных детей в динамике

| Показатели крови | Основная группа (2-6 лет – 53 ребенка) | Основная группа в динамике (2-6 лет – 53 ребенка) | Основная группа (7-10 лет – 47 детей) | Основная группа в динамике (7-10 лет – 47 детей) |
|---|--|---|---------------------------------------|--|
| Гемоглобин | 141 | 132 | 136 | 127 |
| Гематокрит | 48,6 | 43,4 | 39,4 | 36,2 |
| Эритроциты | 4,9 | 4,7 | 4,8 | 4,5 |
| Средний объем эритроцита | 87,8 | 82,3 | 86,2 | 79,8 |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците | 32,9 | 31,1 | 34,6 | 33,7 |

После коррекции отмечена тенденция к снижению показателей:

Через 1 месяц коррекции (табл. 2) отмечена нормализация: в группе 2-6 лет Hb снизился до 132 г/л, Ht – до 43,4%. Параллельно

наблюдалось значительное улучшение клинической картины: нормализация сна у 85% детей, повышение школьной успеваемости и толерантности к физическим нагрузкам.

Отмечено улучшение сна, аппетита, физической активности и эмоционального состояния.

Таблица 3. Качество жизни детей с бронхиальной астмой до и после коррекции водно-электролитного обмена

| До коррекции | | | | | После коррекции (через месяц) | | | | |
|--|---------|-----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------|---------------|----------------------|----------------------|
| Сон | Аппетит | Настроение | Успеваемость в школе | Занятия физкультурой | Сон | Аппетит | Настроение | Успеваемость в школе | Занятия физкультурой |
| Беспокойный. Страх перед манифестацией приступа | Понижен | Раздражительный | Снижена | Справка об освобождении | Спокойный | Нормализован | Оптимистичное | Повысилась | Активный |

Патофизиологические механизмы

Выявленные изменения могут быть объяснены следующими взаимосвязанными механизмами:

1. Гиповолемия и микроциркуляция

Снижение объёма плазмы приводит к гемоконцентрации, увеличению вязкости крови и ухудшению микроциркуляции. Это усиливает тканевую гипоксию, которая повышает чувствительность гладкой мускулатуры бронхов к медиаторам спазма и поддерживает воспалительный процесс.

2. Осмолярность и эпителиальная дисфункция

Гипернатриемия повышает осмолярность плазмы, вызывая внутриклеточную дегидратацию эпителия бронхов. Это нарушает мукоцилиарный клиренс и увеличивает вязкость секрета. Осмотические стимулы могут активировать тучные клетки, способствуя бронхоконстрикции.

3. Гипокалиемия и бронхиальная реактивность

Снижение калия влияет на мембранный потенциал гладкомышечных клеток, повышая их возбудимость и склонность к спастическим реакциям.

4. Дегидратация и реология бронхиального секрета

Недостаток воды повышает вязкость мокроты, замедляет её эвакуацию и поддерживает воспаление, формируя патогенетический круг бронхообструкции.

Обсуждение результатов

Полученные нами данные о гемоконцентрации у детей с БА находят подтверждение в классических работах Bahna и Kaushik (1984), которые одними из первых связали тяжесть приступа с нарушениями электролитного состава. Мы обнаружили, что гипернатриемия ($144 \pm 2,7$ ммоль/л) при обострении БА создает осмотическое давление, «вытягивающее» жидкость из клеток эпителия бронхов. Это вызывает внутриклеточную дегидратацию, что, согласно гипотезе Zanasi et al. (2022), является мощным триггером высвобождения медиаторов воспаления из тучных клеток.

Обнаруженная нами умеренная гипокалиемия ($3,27 \pm 0,24$ ммоль/л) может быть следствием не только патологического процесса, но и побочным эффектом β_2 -агонистов (сальбутамола), которые вызывают перемещение калия внутрь клеток. Это подчеркивает необходимость нутритивной поддержки и контроля электролитов в процессе терапии.

Статистически значимые различия между возрастными группами (более выраженные нарушения у детей 2–6 лет) объясняются физиологически: у детей младшего возраста более высокая интенсивность обмена веществ и меньшие резервы адаптации почек к потере жидкости. Применение предложенной нами схемы коррекции (вода + соль) позволило разорвать патогенетическую цепь «гиповолемия – вязкость мокроты – бронхоспазм». Улучшение качества жизни (табл. 3) доказывает, что оптимизация водного обмена снижает общую интоксикацию и гипоксическую нагрузку на ЦНС.

Коррекция водного режима сопровождается снижением показателей гемоконцентрации и улучшением субъективных параметров качества жизни.

Следует подчеркнуть, что водно-электролитная коррекция рассматривается как дополнение к базисной терапии, а не её альтернатива.

Исследование носит наблюдательный характер и требует дальнейшего подтверждения в рандомизированных контролируемых исследованиях.

Заключение

1. У детей с бронхиальной астмой выявлены признаки относительной гиповолемии и электролитного дисбаланса.

2. Более выраженные изменения отмечены у детей 2-6 лет.

3. Коррекция водно-электролитного обмена сопровождается снижением показателей гемоконцентрации.

4. Улучшаются показатели качества жизни.

5. Водно-электролитный статус может рассматриваться как дополнительный модифицируемый фактор течения бронхиальной астмы.

Библиографический список

1. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2023.

2. Asher MI, Montefort S, Björkstén B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK, Williams H; ISAAC Phase Three Study Group. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*. 2006 Aug 26;368(9537):733-43. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)69283-0. Erratum in: *Lancet*. 2007 Sep 29;370(9593):1128. PMID: 16935684.

3. Holgate ST. Pathogenesis of asthma. *Clin Exp Allergy*. 2008 Jun;38(6):872-97. DOI: 10.1111/j.1365-2222.2008.02971.x. PMID: 18498538.

4. Bahna SL, Kaushik SP. Water and electrolyte status in children with acute asthma. *J Asthma*. 1984;21(2):73-9. DOI: 10.3109/02770908409077405. PMID: 6735970.

5. Potter PC, Klein M, Weinberg EG. Hydration in severe acute asthma. *Arch Dis Child*. 1991 Feb;66(2):216-9. DOI: 10.1136/adc.66.2.216. PMID: 2001106; PMCID: PMC1792828.

6. Zanasi A, Dal Negro RW. Coughing Can Be Modulated by the Hydration Status in Adolescents with Asthma. *Children (Basel)*. 2022 Apr 18;9(4):577. DOI: 10.3390/children9040577. PMID: 35455621; PMCID: PMC9030844.

7. Laitano O, Martins J, Mattiello R, Perrone C, Fischer GB, Meyer F. Sweat electrolyte loss in asthmatic children during exercise in the heat. *Pediatr Exerc Sci*. 2008 May;20(2):121-8. DOI: 10.1123/pes.20.2.121. PMID: 18579894.

8. Ferrante, G. The burden of pediatric asthma / G. Ferrante, S. La Grutta // *Frontiers in Pediatrics*. – 2018. – Vol. 6. – P. 186. – DOI 10.3389/fped.2018.00186. – EDN VIOVCI.

**THE EFFECT OF CORRECTION OF WATER-ELECTROLYTE METABOLISM
ON RED BLOOD COUNTS AND QUALITY OF LIFE IN CHILDREN WITH BRONCHIAL
ASTHMA**

M.M. Arslanova, Head of Department

**Somatic Department of the Scientific and Educational Center for Maternal and Child Health of
the Murad Karryev State Medical University
(Turkmenistan, Ashgabat)**

***Abstract.** Bronchial asthma is one of the most common chronic pathologies of childhood. Along with inflammatory mechanisms, systemic metabolic factors may be involved in the pathogenesis of the disease, including disorders of the water-electrolyte balance. The aim of the study was to evaluate the effect of water-electrolyte metabolism correction on red blood parameters and quality of life in children with bronchial asthma. 130 children aged 2-10 years were examined. Signs of relative hemoconcentration and moderate electrolyte disturbances, more pronounced in children aged 2-6 years, have been established. 1 month after the correction of the water regime, there was a tendency to normalize hematological parameters and improve the subjective state. The data obtained allow us to consider the water-electrolyte status as a potentially significant modifiable factor in the course of bronchial asthma in children.*

***Keywords:** bronchial asthma; children; water-electrolyte metabolism; hemoconcentration; hypernatremia; hypokalemia; quality of life.*