

**УЧАСТИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РАЗВИТИИ
БРОНХОЛЁГОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ И ОСНОВНЫХ ЗВЕНЬЯХ
ПАТОГЕНЕЗА БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ**

Тураева Нафиса Омановна- Ph.D., доцент

Самаркандский Государственный Медицинский Университет

(Самарканд, Узбекистан)

Аннотация. Микроэлементное равновесие – важная составляющая физического, психического и интеллектуального здоровья детей. Современная наука считает, что микроэлементный гомеостаз – «важная составляющая регуляции всех жизненных функций организма». Микроэлементы во всех жидкостях и тканях регулируют 50000 биохимических процессов и регуляции всех процессов в организме. По количеству в организме минеральные вещества разделяют на макро- и микроэлементы, макроэлементы – вещества, концентрацией более 0,01% массы тела, микроэлементы – составляют менее 0,01% . Исследования заключались в оценке участия микроэлементов в развитии бронхолёгочной патологии и основных звеньях патогенеза бронхиальной астмы у детей.

Ключевые слова: микроэлементы, лечение, минеральный обмен, бронхиальная астма, дети.

**THE ROLE OF TRACE ELEMENTS IN THE DEVELOPMENT OF
BRONCHOPULMONARY PATHOLOGY AND THE MAIN
PATHOGENETIC MECHANISMS OF BRONCHIAL ASTHMA IN
CHILDREN**

Nafisa Omonovna To'rayeva – PhD, Associate Professor

Samarkand State Medical University (Samarkand, Uzbekistan)

Abstract. Trace element balance is an important component of the physical, mental, and intellectual health of children. Modern science recognizes trace element homeostasis as one of the key factors regulating the body's vital functions. Trace elements are present in all biological fluids and tissues, participating in more than 50,000 biochemical processes and ensuring the normal functioning of the

organism. According to their concentration in the body, mineral substances are classified into macroelements and trace elements. Macroelements are present in concentrations exceeding 0.01% of body mass, whereas trace elements constitute less than 0.01%. The aim of this study was to assess the role of trace elements in the development of bronchopulmonary pathology and in the major pathogenetic mechanisms of bronchial asthma in children.

Keywords: trace elements, treatment, mineral metabolism, bronchial asthma, children.

**BOLALARDA BRONX-O'PKA PATOLOGIYASI RIVOJLANISHIDA
VA BRONXIAL ASTMA PATOGENEZINING ASOSIY BO'G'INLARIDA
MIKROELEMENTLARNING O'RNI**

To'rayeva Nafisa Omonovna – PhD, dotsent

Samarqand davlat tibbiyot universiteti (Samarqand, O'zbekiston)

Annotatsiya. Mikroelementlar muvozanati bolalarning jismoniy, ruhiy va intellektual salomatligining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Zamonaviy fan mikroelementlar gomeostazini organizmning barcha hayotiy funksiyalarini boshqarishda muhim omillardan biri sifatida e'tirof etadi. Mikroelementlar barcha biologik suyuqliklar va to'qimalar tarkibida mavjud bo'lib, 50 mingdan ortiq biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi hamda organizmning normal faoliyatini ta'minlaydi. Organizmda miqdoriga ko'ra mineral moddalar makro va mikroelementlarga bo'linadi. Makroelementlar tana massasining 0,01 % dan ortiq qismini tashkil etsa, mikroelementlar 0,01 % dan kam miqdorda uchraydi. Tadqiqotning maqsadi bolalarda bronx-o'pka patologiyasi rivojlanishida hamda bronxial astma patogenezining asosiy bo'g'inlarida mikroelementlarning o'rini baholashdan iborat bo'ldi.

Kalit so'zlar: mikroelementlar, davolash, mineral almashinuv, bronxial astma, bolalar.

Классифицируют «структурные элементы (Na, K, Ca, Mg, P); эссенциальные (от англ. «essential») (Fe, Zn, Co, Cr, I, Cu, Mo, Se, Mn и др.),

условно-эссенциальные (F, B, Si, Ni, V, Br, Li) и токсичные (Cd, Pb, Al, Ba, Bi, Sb и др.)). Жизненно необходимые или «эссенциальные» – это «микроэлементы, при отсутствии или недостаточном поступлении которых, нарушается нормальная жизнедеятельность организма, его развитие и способность к продолжению рода». Организм здорового человека содержит 12 макро- (C, H, O, N, Ca, Cl, F, K, Mg, Na, P, S) и 69 микроэлементов, существуют тканевые депо с резервами макроэлементов, но резервы микроэлементов скудны, что обуславливает чувствительность организма к дефициту МЭ.

МЭ присутствуют в ферментах, гормонах, витаминах и пигментах участвуют в окислительно-восстановительных и биохимических реакциях, влияют на рост и развитие. «Дыхание обеспечивают медь, цинк, марганец, кобальт, фотосинтез - марганец, медь, синтез белков - марганец, кобальт, медь, никель, хром, кроветворение кобальт, медь, марганец, никель, цинк, белковый, углеводный и жировой обмен веществ молибден, ванадий, кобальт, вольфрам, марганец, цинк».

Константа МЭ в организме обязательно для здоровья человека, макро- и микроэлементы не производятся в организме, а из поступающих извне усваиваются 15-20%. Количество минералов в организме зависит от их поступления и от состояния дыхательной и пищеварительной систем.

Минеральный обмен детей не сбалансирован в поступлении и выведении. Суточная потребность детей в макро- и микроэлементах представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Суточная потребность детей в макро- и микроэлементах (мкг)

Макро- и микроэле менты	Возраст детей, лет						
	0-0,5	0,5-1	1-3	4-6	7-10	11-14 мальчи ки	11-14 девочки

Ca, мг	400	600	800	800	800	1200	1200
Mg, мг	40	60	80	120	170	270	280
P, мг	300	500	800	800	800	1200	1200
Fe, мг	5	10	10	10	10	12	15
Cu, мг	0,4-0,6	0,6-0,7	0,7-1	1-1,5	1-2	1,5-2,5	1,5-2,5
B, мг	0,3	0,4	0,7	0,9	1	1,3	1,1
Zn, мг	5	5	10	10	20	15	12
Mn, мг	0,3-0,6	0,6-1	1-1,5	1,5-2	2-3	2-5	2-5
I, мкг	40	50	70	90	120	150	150
Mo, мкг	15-30	20-40	25-50	30-75	50-150	75-250	75-250
Se, мкг	10	15	20	20	30	40	45
Cr, мкг	10-40	20-60	20-80	30-120	50-200	50-200	50-200

Дефицит ряда МЭ (Cr, Cu, Fe, I, Mn, Mo, Se, Zn) дисбалансирует все обменные процессы организма. Биологическая активность МЭ имеет место и при мизерных концентрациях, но превышение нормы концентрации влечет токсическое воздействие. Большинство биохимических реакций имеют одну схему «субстрат + фермент + микроэлемент-активатор (кофактор) = реакция», следовательно, отсутствие МЭ делает реакцию невозможной или медленной, или энергозатратной для организма .

По предложению Авцына А.П. и соавт. Дефицит, избыток или дисбаланс микро- и макроэлементов назван микроэлементозом, они различаются на природные, техногенные и ятрогенные.

МЭ при патологии легких практически не изучены, хотя дыхательная система – второй путь поступления МЭ в организм и легкие накапливают МЭ вместе с костями, печенью, кожей, головным мозгом и почками.

В силу того, что органы дыхания находятся на границе раздела двух сред — внутренней среды организма и внешней — они постоянно оказываются подверженными неблагоприятному влиянию вредных веществ, загрязняющих атмосферный воздух. В целом долевым вклад экологического

неблагополучия в развитие патологии органов дыхательной системы составляет примерно от 40 до 60%. В ряде исследований была получена отчетливая взаимосвязь между избытком тяжелых металлов в волосах у детей и увеличением заболеваний органов дыхания, в том числе респираторных заболеваний и рецидивирующих бронхитов.

В тоже время мало изучено влияние биогеохимической особенности региона проживания на содержание микроэлементов у детей и на течение заболеваний бронхолегочной системы. Патогенез заболеваний дыхательных путей иногда связан дефицитом или избытком некоторых эссенциальных МЭ. Влияние содержания МЭ при этом не учитывается под влиянием наличия таких патогенных факторов как колебания температуры воздуха, избыточная или недостаточная влажность воздуха, запыленность окружающей среды и т.д..

Аэрогенный (воздушный) путь очень важен для ряда микроэлементов (Li, Be, F, Al, Si, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cd, Cu, Zn, As, Sr, Pb и др.), но он считается не естественным вследствие запуска иммунопатологических процессов по следующим причинам: «...альвеолярные и интерстициальные макрофаги, а также макрофаги дыхательных путей - мишень прямого токсического эффекта МЭ на лизосомальный аппарат этих клеток. Потому что аэрогенно МЭ поступают в виде сложных по химической структуре частиц, вызывающих развитие синдрома «незавершенного фагоцитоза» и вторичной иммунологической недостаточности и также угнетают процессы распознавания других аэрогенных антигенов, вызывая инфекционные и аутоиммунные поражения органов дыхания».

Поступающие в воздухоносные пути МЭ «вызывают индукцию в многочисленных клетках образования свободных радикалов кислорода (СРК), повреждающих мембраны и истощение внутриклеточных антиоксидантных систем, что приводит к генотоксическим последствиям в эпителии и макрофагальных элементах, вызывает иммунологические проблемы, так как ведущими звеньями в патогенезе указанных заболеваний

являются интоксикация и кислородная недостаточность, развивающиеся в ответ на бронхоспазм».

Бал Ю.М. и Лившиц В.М. констатировали, что у больных БА при тяжелом приступе удушья накапливался Ni, Zn, Mn и Cu в эритроцитах и плазме. Увеличение Zn и Cu в плазме при снижении Cu в эритроцитах при БА у взрослых отмечали Г.Б. Федосеев и соавт.

Т.Г. Решетова и соавт констатировали электролитный дисбаланс у детей с БА, в эритроцитах было мало цинка, меди, магния, а в сыворотке крови — цинка и меди. При БА в слюне фиксировали избыток Zn, Mn, Ag, недостаточность Fe, Cu. Изменения МЭ баланса у детей с БА констатировали и Алексеева О.В. и Кузьменко Л.Г. но у большинства больных БА МЭ баланс восстанавливался.

Биологическая роль минералов в развитии аллергии зависит от их биологической активности(табл. 1.3.2.).

Таблица 2.

Влияние некоторых макро- и микроэлементов на патогенез бронхиальной астмы

Процесс	Характер участия микроэлемента	
	ингибирующий эффект	стимулирующий эффект
Сенсибилизация	Au, Вг, Сг, Cu, Cl, Co, Ni	Al, Cu Co, Mn, I
Избыточная продукция IgE	Mg, Se, Zn	Zn
Гиперреактивность бронхов	Mg, Mn,	K
Бронхоспазм	Se, Zn	Br, I,
Усиление активности	Mg, Mn	

эозинофилов		
Высвобождение гистамина	Au, Cu, Co, Fe, Mg, Se, Zn	Al, Cu, Co, Mn

Таким образом, необходимо комплексное изучение баланса макро- и микроэлементов для оценки участия каждого в патофизиологических изменениях дыхательного тракта при БА и скорректировать фармакологическую коррекцию патологии.

Изучение роли МЭ при БА поможет понять причины затяжного и осложненного течения патологии, разработать новые подходы терапии, реабилитации и профилактики БА.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балаболкин И.И. // Педиатрия. – 2009. – №87 (2). – С.6–11.
2. Курбачева О.М., Павлова К.С. // РАЖ. – 2013. – №1. – С.15–21.
3. Рывкин А.И., Глазова Т.Г., Побединская Н.С. // Медицинский альманах. – 2017. – №2 (47). – С.56–60.
4. Спиричев В.Б. // Педиатрия. – 2011. – №6. – С.113–119.
5. Чучалин А.Г. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». – М., 2014.
6. Bateman E.D., Reddel H.K., Friksson G., et al. // The Journal of Allergy and Clinical Immunology. – 2010. – Vol.125, N3. – P.600–608.
7. Cantorna M.T. // J. Rheumatol. Suppl. – 2012. – Vol.125. – P.11–20.
8. Dabbah H., Bar Yoseph R., Livnat G., Hakim F., Bentur L. // Respir Care. – 2015. – Vol.60, N8. – 1157–1163. – PubMed PMID: 25899478
9. Hayes C.E., et al. // Cell-Mol. Biol. – 2015. – Vol.49, N2. – P.277–300.
10. Luo J., Liu D., Liu C.T. // Medicine (Baltimore). – 2015. – Vol.94, N50. – P.2185. – PubMed PMID: 26683927
11. Luz Tavera-Mendoza, J. White // In the world of science. – 2010. – Vol.2. – P.17–23.

12. Martineau A.R., Cates C.J., Urashima M., et al. // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2016. – Issue 9. – CD011511. – doi: 10.1002/14651858.CD011511.pub2

13. Norman A.W., et al. Vitamin D. In: Handbook of vitamins. – 2008. – P.41–109.

14. Soe H.H.K., Abas A.B.L., Than N.N., Ni H., Singh J., Said A.R.B.M., Osunkwo I. Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2017. – Issue 1. – CD010858. – doi: 10.1002/14651858.CD010858.pub2