

ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕМЕНТНОГО СТАТУСУ ПРИ ХРОНІЧНІЙ ПАТОЛОГІЇ ТОВСТОЇ КИШКИ У ДІТЕЙ

Буковинський державний медичний університет (м. Чернівці)

Робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри педіатрії та медичної генетики Буковинського державного медичного університету «Оптимізація діагностики та лікування гелікобактер-асоційованих захворювань гастродуоденальної ділянки у дітей», № держ. реєстрації 0111U006500.

Вступ. Всі живі організми на 99% складаються з 12 найбільш поширених елементів, розташованих на початку періодичної системи Д. І. Менделєєва. Це «структурні» елементи, присутність яких в живій матерії пов'язано в першу чергу з їх значним вмістом у біосфері. У всіх організмах знаходиться невелике кількість (менше 0,3%) більш важких елементів, які умовно поділяються на мікро- і ультрамікроелементи; 81 елемент виявлений в організмі людини. При цьому 15 з них – залізо (Fe), йод (I), мідь (Cu), цинк (Zn), кобальт (Co), хром (Cr), молібден (Mo), нікель (Ni), ванадій (V), селен (Se), марганець (Mn), миш'як (As), фтор (F), кремній (Si), літій (Li) – визнані есенціальними, тобто життєво необхідними. Залізо, мідь, марганець, йод, цинк, хром, селен, молібден, кобальт, крім того, виконують каталітичну та регуляторну функції, беруть участь у всіх видах обміну речовин, а кадмій (Cd), свинець (Pb), олово (Sn), рубідій (Rb) є серйозними кандидатами на есенціальне призначення [1, 2, 3, 6, 8]. Надходження мікро- та макроелементів в організм залежить від факторів навколишнього середовища. Всі мікро- та макроелементи – це природні складові земної кори, але їх розподіл значно порушено в результаті людської діяльності, і в даний час вони широко розповсюджені в повітрі, ґрунті, воді, їжі, тому виникає проблема надмірного надходження в організм ряду елементів (свинцю, кадмію, ртуті, миш'яку, фтору та ін.) Забруднення навколишнього середовища токсичними металами негативно позначається на статусі здоров'я популяції в цілому. Найбільш чутливі до негативних впливів навколишнього середовища діти: що може призвести до порушення росту і розвитку дитини, зміни інтегральних показників, що характеризують стан здоров'я [3, 4, 5]. Різні мікро- та макроелементи забезпечують різні біохімічні функції гормонів (I, Cr, біологічними субстратами яких є відповідно тироксин, трийодтиронін і глюкозотолерантний фактор), вітамінів (Co, Se, біологічними субстратами яких служать кобаламін, токоферол), металлоферментів (Zn, Cu, Mn, Mo, Cr, Se), активаторів ферментів (Zn, Mn, Mo, Cr, Ni) [1, 2, 3]. Порушення в

елементного гомеостазу в організмі дитини можуть проявлятися впродовж усього життя.

Таким чином, елементний гомеостаз – це форма загальної гомеостатичної системи організму, контроль за якою набуває все більшого значення. У зв'язку з чим, нами вивчений взаємозв'язок між хронічним органічним запором (ХОЗ) обумовленим подовженням сигмоподібної кишки та елементним складом крові у дітей.

Метою нашого дослідження було вивчення особливості мікроелементного гомеостазу дітей із ХОЗ зумовленим доліхосигмою.

Об'єкт і методи дослідження. В основну групу дослідження увійшли 42 дитини від 4 до 15 років із ХОЗ зумовленим доліхосигмою, у яких визначався елементний склад цільної крові. Контрольна група для досліджуваних осіб дитячого віку, яка презентувала нормальний вміст мікро- та макроелементів у цільній крові, представлена 35 пацієнтами відділення дитячої хірургії Чернівецька міської клінічної дитячої лікарні без наявності хронічних захворювань в анамнезі віком від 4 до 15 років. За всіма характеристиками групи були співставними. Гендерний розподіл обстежених дітей представлений в **таблиці 1**.

Усім хворим із ХОЗ та умовно здоровим особам визначався вміст 21-ого хімічного елементу: берилію, бору, алюмінію, ванадію, хрому, марганцю, кобальту, магнію, нікелю, міді, цинку, арсену, селену, рубідію, стронцію, кадмію, цезію, барію, талію, ртуті та свинцю. Для проведення досліджень відбирали цільну венозну кров об'ємом до 3 мл. Зразки зберігали у пластикових контейнерах при температурі до 4 С°. Для проведення досліджень елементного складу цільна кров об'ємом від 0,8 до 1,5 мл переносилась до герметичних фторопластових автоклавів, куди додавали 3 мл азотної кислоти та 0,5 мл перекису водню і проводили мікрохвильову мінералізацію проб впродовж 40 хвилин у мікрохвильовій печі

Таблиця 1

Гендерна характеристика обстежених дітей

Стать	Основна група (n=42)		Контрольна група (n=35)		Всього (n=77)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Дівчатка	18	42,86	16	45,71	34	44,16
Хлопчики	24	57,14	19	54,29	43	55,84
Всього	42	100	35	100	77	100

Порівняння збільшених концентрацій хімічних елементів у цільній крові дітей із хронічним органічним запором

Елемент	Середні значення концентрацій (мг/дм ³)		Ступінь збільшення вмісту мікроелементів (разів)	р-рівень
	Контрольна група	Основна група		
Бор	0,0513±0,0136	0,0909±0,013	1,77	0,116
Марганець	0,0327±0,0113	0,0345±0,020	1,05	0,069
Нікель	0,0171±0,0126	0,123±0,035	7,19	0,008
Кадмій	0,00053±0,0005	0,0014±0,0002	2,66	<0,001
Талій	0,00027±0,0001	0,000014±0,00001	20,1	0,086
Свинець	0,0324±0,0102	0,0789±0,0064	2,44	<0,001

Таблиця 2 по відношенню до аналогічних показників у дітей контрольної групи.

Показники вмісту хімічних елементів, які збільшені у дітей із ХОЗ порівняно з аналогічними у здорових осіб представлені у **таблиці 2**.

Хімічні елементи вміст яких статистично значимо збільшений ($p < 0,05$) у пацієнтів основної групи порівняно із дітьми контрольної групи були представлені кадмієм, свинцем та нікелем. Серед мікро- та макроелементів найбільша кратність збільшення (більш ніж у 5 разів) спостерігалась у випадку нікелю. Середня кратність збільшення (від 1,5 до 5 разів) спостерігалась у випадку кадмію та свинцю.

Таблиця 3

Порівняння зменшених концентрацій хімічних елементів у цільній крові дітей із хронічним органічним запором

Елемент	Середні значення концентрацій (мг/дм ³)		Ступінь зменшення вмісту мікроелементів (разів)	р-рівень
	Контрольна група	Основна група		
Берилій	0,00007±0,00005	0,00006±0,00004	1,14	0,165
Алюміній	0,265±0,091	0,152±0,025	1,74	0,0577
Ванадій	0,0639±0,0053	0,0429±0,005	1,49	0,0017
Хром	0,262±0,02389	0,162±0,017	1,62	<0,001
Мідь	0,968±0,09496	0,839±0,036	1,15	0,0627
Цинк	4,83±0,579	3,31±0,160	1,46	<0,001
Магній	29,81±0,913	104,12±0,59	3,60	<0,001
Кобальт	0,00022±0,0001	0,00082±0,0001	3,80	0,003
Цезій	0,00136±0,00026	0,0011±0,0002	1,24	0,026
Селен	0,0626±0,0292	0,0118±0,0003	5,29	0,0148
Ртуть	0,00093±0,00074	0,00039±0,00007	2,40	0,829

Показники вмісту хімічних елементів, які зменшені у дітей із ХОЗ порівняно з аналогічними у здорових осіб представлені у **таблиці 3**.

Хімічні елементи рівень яких статистично значимо зменшений ($p < 0,05$) у дітей основної групи в порівнянні із контрольною представлені ванадієм, хромом, цинком, магнієм, рубідієм, стронцієм та селеном. Серед мікро- та макроелементів найбільша кратність зменшення (більш ніж у 5 разів) спостерігалась у випадку селену. Середня кратність зменшення (від 1,5 до 5 разів) спостерігалась у випадку магнію, кобальту, хрому та стронцію.

SEM MARS 5 (США). Після охолодження отриманий мінералізатор розводили деіонізованою водою до 15 мл і аналізували у мас-спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою Bruker MS 820 (Австралія) та програмному забезпеченні ICPMS Expert.

При проведенні досліджень та визначенні характеристики змін вмісту хімічних елементів у цільній крові умовно здорових осіб та пацієнтів із ХОЗ визначали середні значення та стандартні квадратичні відхилення концентрацій. Для оцінки статистичної значимості отриманих даних було застосовано статистичний критерій Манна – Уїтні; для обробки даних – програмне середовище "Microsoft Office 2003".

Результати досліджень та їх обговорення.

Отримані дані при дослідженні вмісту хімічних елементів у цільній крові були розподілені нами на 2-а типи:

1 тип – збільшена концентрація мікро- та макроелементів у цільній крові дітей основної групи по відношенню до аналогічних показників у осіб контрольної групи;

2 тип – зменшена концентрація мікро- та макроелементів у цільній крові пацієнтів основної групи

зменшення (від 1,5 до 5 разів) спостерігалась у випадку магнію, кобальту, хрому та стронцію. Найменша кратність зменшення (менше за 1,5 рази) спостерігалась у випадку ванадію та цинку.

Хімічні елементи, концентрації яких у цільній крові дітей основної групи змінні статистично незначимо ($p > 0,05$) у порівнянні особами контрольної групи представлені берилієм, бором, алюмінієм, марганцем, ртуттю і талієм.

В даний час доведено [1, 6, 7], що при кишкових розладах у дітей все частіше зустрічаються метаболічні порушення – зокрема дефіцит магнію. Відомо, що магній впливає на збудливість і провідність нервової системи. Зазвичай гіпомагніємія супроводжується гіпокальціємією. Кісткова тканина є місцем фізіологічного накопичення великої кількості мікроелементів, насамперед свинцю, таким чином гіпокальціємія призводить до демінералізація може спричинити їх вихід у циркулюючу кров.

При проведенні досліджень, нами, також, було встановлено зниження рівня неесенціальних хімічних елементів (ванадій, хром, кобальту, цезій, стронцій та барію) у хворих із ХОЗ. За умови переважання ниркового шляху елімінації більшості з зазначених

вище мікроелементів, отримані нами результати можуть бути пояснені з точки зору підвищеного навантаження на нирки в умовах зростання ендогенної інтоксикації, яка притаманна дітям із ХОЗ обумовленим доліхосигмою. Також не слід виключати вплив гіпопротеїнемії, що потенційно може призводити до компартментизації мікроелементів у тканинах, таким чином зменшуючи здатність крові до їх транспорту. Ще одним фактором, що сприяє зменшенню рівнів мікро- та макроелементів у циркулюючій крові можуть бути антагоністичні взаємодії хімічних елементів. Дані явища можуть спостерігатись для наступних пар хімічних елементів: кальцій-барій, калій-рубідій, калій-цезій та свинець-цинк.

Таким чином, дослідження вмісту мікро- та макроелементів в організмі дитини при ХОЗ має велике науково-практичне значення.

Висновки. Виходячи із отриманих результатів досліджень можна стверджувати, що перебіг ХОЗ обумовленого подовженням сигмоподібної кишки

у дітей супроводжується значними і різноскерованими змінами концентрацій хімічних елементів у крові. Зміни елементного балансу у пацієнтів із ХОЗ дитячого віку характеризуються наступними параметрами:

Переважаання процесів накопичення для кадмію, свинцю та нікелю.

Переважаання процесів виведення або зменшення надходження у хворих дітей спостерігається для міді, хрому, магнію, селену, кобальту та цинку.

Статистично не значимі зміни або порушення виражені помірно, для досліджуваних есенціальні елементів – марганцю, стронцію.

Перспективи подальших досліджень. Проведення подальших досліджень особливостей елементного гомеостазу дозволить розробити ефективний комплекс корекції дефіцитних станів, що в свою чергу дозволить значно покращити ефективність лікування хворих дітей із хронічним органічним запором обумовленим доліхосигмою.

Література

1. Бельмер С. В. Микроэлементы, пробиотики, кишечная микрофлора, иммунитет / С. В. Бельмер // Педиатрия. – 2009. – Т. 87, №3. – С. 92-94.
2. Ивахненко В. И. Активность антиоксидантных ферментов при недостаточном содержании в рационе белка и избытке Cu, Zn, Mn и Se / В. И. Ивахненко, Г. Ю. Мальцев, А. В. Васильев, И. В. Гмошинский // Вопросы питания. – 2007. – Т. 76, №5. – С. 11-16.
3. Нагорная Н. В. Макро- и микроэлементы: значение для организма человека в норме и патологии / Н. В. Нагорная, А. В. Дубовая, В. В. Алферов [и др.] // Міжнародний вісник медицини. – 2008. – Т. 1, №3-4. – С. 209-216.
4. Нэв Ж. Селен / Ж. Нэв // Микроэлементы в медицине. – 2005. – №6 (2). – С. 15-20.
5. Adjroud O. The toxic effects of nickel chloride on liver, erythropoiesis, and development in Wistar albino preimplanted rats can be reversed with selenium pretreatment / O. Adjroud // Environmental Toxicology. – 2011. – Vol. 28, №5. – P. 290-298.
6. Fairweather-Tait S. J. Selenium in human health and disease. / S. J. Fairweather-Tait, Y. Bao, M. R. Broadley [et al.] // Antioxidants & Redox Signaling. – 2011. – Vol. 14, №7. – P. 1337-1383.
7. Lena J. J. Epithelial Barriers in Intestinal Inflammation / J. J. Lena, M. Fromm, J. D. Schulzke // Antioxidants & Redox Signaling. – 2011. – №15(5). – P. 1255-1270.
8. Stazi A. V. Selenium status and over-expression of interleukin-15 in celiac disease and autoimmune thyroid diseases / A. V. Stazi, B. Trinti // Ann I-st Super Sanita. – 2010. – Vol. 46, №4. – P. 389-399.

УДК 616.34-009.11-036.12-053

ОСОБЛИВОСТІ ЕЛЕМЕНТНОГО СТАТУСУ ПРИ ХРОНІЧНІЙ ПАТОЛОГІЇ ТОВСТОЇ КИШКИ У ДІТЕЙ

Боднар Г. Б.

Резюме. Проведений порівняльний аналіз вмісту мікроелементів у цільної крові методом мас-спектрометрії дітей із хронічним органічним запором зумовленим доліхосигмою і практично здорових дітей. Встановлено, що зміни мікроелементного балансу у пацієнтів дитячого віку з хронічним органічним запором характеризуються наступними параметрами: переважаанням процесів накопичення для кобальту, свинцю та нікелю; переважаанням процесів виведення або зменшення надходження міді, хрому, магнію, селену, кадмію та цинку; статистично не значущими змінами або помірно вираженими порушеннями для марганцю та стронцію.

Ключові слова: мікроелементи, макроелемент хронічний органічний запор, діти.

УДК 616.34-009.11-036.12-053

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ТОЛСТОЙ КИШКИ У ДЕТЕЙ

Боднар Г. Б.

Резюме. Проведен сравнительный анализ содержания микроэлементов в цельной крови методом масс-спектрометрии детей с хроническим органическим запором обусловленным долихосигмой и практически здоровых детей. Установлено, что изменения микроэлементного баланса у пациентов детского возраста с хроническим органическим запором характеризуются следующими параметрами: преобладанием процессов накопления для кобальта, свинца и никеля; преобладанием процессов выведения или уменьшения поступления меди, хрома, магния, селена, кадмия и цинка; статистически не значимыми изменениями или умеренно выраженными нарушениями для марганца, стронция.

Ключевые слова: микроэлементы, хронический органический запор, дети.

UDC 616.34-009.11-036.12-053

Features of the Element Status of Children with Chronic Pathologies of the Colon

Bodnar G. B.

Summary. *The aim* to study the characteristics of the element status in children with chronic organic constipation caused by dolichosigmoid.

Materials. In the main study group included 42 children aged 4 to 15 years with chronic organic constipation caused by the dolichosigmoid studied their levels macroelements and microelements of whole blood. The control group, which presented normal levels of microelements in whole blood, presented by 35 patients of pediatric surgery Chernivtsi Municipal Children's Hospital without of chronic disease in history (age 4 to 15 years). For all the characteristics of the group were comparable. All patients with chronic organic constipation and conventionally healthy persons determined by the contents of 21 chemical elements (beryllium, boron, aluminum, vanadium, chromium, manganese, cobalt, magnesium, nickel, copper, zinc, arsenic, selenium, rubidium, strontium, cadmium, cesium, barium, thallium, mercury, lead) in whole blood by mass spectrometry. In conducting research and determining, the characteristics of changes in the content of chemical elements in whole blood of healthy individuals and patients with chronic constipation were determined by organic means and standard deviations standard concentrations. To assess statistical significance of the data obtained using statistical Mann – Whitney data processing – software environment «Microsoft Office 2003».

Results and discussion. The obtained data in the study of chemical elements in whole blood were divided us into two types: the first type – increased concentration of micro- and macroelements in whole blood of the children of the main group in relation to the same indicators in the control group; second type – decreased concentration of micro- and macroelements in whole blood of patients of the main group in relation to the same indicators in the control group. Levels of macroelements and microelements are statistically significantly decreased ($p < 0,05$) in children basic group compared with the control are vanadium, chromium, zinc, magnesium, cadmium, strontium, and selenium. Among these macro- and microelements largest reduction ratio (more than 5-fold) was observed in the case of selenium. Average reduction ratio (from 1,5 to 5 times) was observed in the case of strontium, magnesium and chromium. The smallest reduction ratio (least then 1,5 times) was observed in the case of vanadium and zinc. Levels of macroelements and microelements are significantly increased ($p < 0,05$) in the study group compared to the control were presented cobalt, lead and nickel. Among these macro- and microelements largest magnification (more than 5-fold) was observed in the case of nickel. Medium magnification (from 1,5 to 5 times) was observed in the case of cobalt and lead.

Conclusions. Based on the results of research can be argued that for chronic constipation caused by organic extension of the sigmoid colon in children and is associated with significant changes in the concentrations of macroelements and microelements in different directions in the blood. Changes of elements balance in patients with chronic organic constipation characterized by the following parameters: the predominance of the processes of accumulation is observed for cobalt, lead and nickel; dominance elimination or reduction processes in receipt of sick children observed copper, chromium, magnesium, selenium, zinc and cadmium; are not statistically significant modification or infringement expressed moderately, mainly for test of essential macroelements and microelements – manganese, strontium.

Key words: microelements, macroelements, chronic organic constipation, children.

Рецензент – проф. Похилько В. І.

Стаття надійшла 10. 09. 2013 р.