

Порівняльний аналіз вмісту мікроелементів у сироватці крові, еритроцитах, сечі та волоссі у хворих на псоріаз

Солошенко Е.М., Жукова Н.В., Висоцька О.В., Порван А.П.,
Чікіна Н.О., Носовська Т. Д.

*Харківський національний університет радіоелектроніки
ДУ «Інститут дерматології та венерології АМН України», Харків*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ, ЭРИТРОЦИТАХ, МОЧЕ И ВОЛОСАХ У БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ

Солошенко Э.Н., Жукова Н.В., Высоцкая О.В., Порван А.П., Чикина Н.А., Носовская Т. Д.

Представлены данные о содержании микроэлементов в сыворотке крови, эритроцитах, моче и волосах больных прогрессирующей стадией распространенного псориаза. Результаты исследований регистрируют выраженный дисбаланс микроэлементов в разных биологических материалах больных, что может свидетельствовать об их патогенетической роли в развитии метаболических нарушений при псориазе.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF MICROELEMENTS CONTENT IN SERUM, ERYTHROCYTES, URINE AND HAIR IN PSORIATIC PATIENTS

Soloshenko E.M., Zhukova N.V., Vysotska O.V., Porvan A.P., Chikina N.O., Nosovska T.D.

The data on microelements content in serum, erythrocytes, urine and hair of patients with progressive stage of disseminated psoriasis are presented. According the findings of an investigation the marked misbalance of microelements has been registered in the patients' different biological materials that may be evidence of their pathogenic role in the metabolic malfunctions developed under psoriasis.

Актуальність теми. Відомо, що мікроелементи складають лише 0,01 % маси тіла людини; однак у нашому організмі вони виконують дуже важливу регуляторну роль, а також визначають просторову конфігурацію білків, гормонів, роблять активними ферменти і вітаміни. За значенням для життєдіяльності організму мікроелементи поділяють на [1]:

а) есенціальні (життєво необхідні) – залізо, мідь, цинк, йод, фтор, кобальт, марганець, молібден, селен, нікель, кремній, бром, ванадій, літій;

б) умовно есенціальні – вісмут, срібло, бор, алюміній, стронцій;

в) токсичні берилій, барій, ртуть, талій, миш'як, сурма, кадмій, свинець, алюміній.

На відміну від різних органічних сполук,

мікроелементи в організмі не синтезуються, а надходять до нього із трьох джерел – ґрунту, повітря, води. Баланс мікроелементів підтримується переважно за рахунок споживання продуктів харчування (овочі, фрукти); при цьому, потребу організму в мікроелементах, як правило, покриває добовий харчовий раціон. Однак, в останні роки, у зв'язку із забрудненням довкілля, вміст мікроелементів в овочах і фруктах прийняв тенденцію до прогресивного зниження, що залежить від мінерального складу води та ґрунту. Мікроелементні забруднення, котрі утворюються як поблизу підприємств, так і на значних відстанях від них унаслідок трансгресії забруднювачів повітряними та водними потоками, обумовлюють розвиток патологічних процесів, які супроводжуються надлишком, де-

фіцитом чи дисбалансом мікроелементів у організмі.

Перебіг псоріазу, який відносять до екологічної патології, нерідко характеризується дисбалансом мікроелементів у сироватці крові; у той же час даних про їх вміст в інших біологічних рідинах практично не існує. Враховуючи вищевказане, а також те, що мікроелементи являються важливими каталізаторами обмінних процесів та відіграють значну роль у регуляції та адаптації організму, метою роботи стало визначення ролі мікроелементів у розвитку метаболічних порушень у хворих на розповсюджений псоріаз шляхом оцінки їх співвідношення у сироватці крові, еритроцитах, сечі та волоссі.

Матеріали та методи дослідження. Під наглядом знаходилось 37 хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу (чоловіків – 22, жінок – 15 у віці від 20 до 45 років). Контрольну групу склали 36 практично здорових осіб. Мікроелементи в сироватці крові, еритроцитах, сечі та волоссі виявляли з використанням атомно-абсорбційної спектрометрії [2].

Для перевірки відмінності показників вмісту мікроелементів у сироватці крові, еритроцитах, сечі та волоссі у хворих і у осіб контрольної групи використовували непараметричний критерій Манна–Уїтні (U -критерій Вілкоксона–Манна–Уїтні), оскільки при перевірці закону розподілу усі вибірки мали закон розподілу, відмінний від нормального [3, 4]. Розрахункове значення критерію U визначали за формулами:

$$U_1 = n_1 n_2 + 0,5 n_1 (n_1 + 1) - R_1; \quad (1)$$

$$U_2 = n_1 n_2 + 0,5 n_2 (n_2 + 1) - R_2, \quad (2)$$

де R_1, R_2 – суми рангів, розраховані для значень, що належать першій і другій вибіркам відповідно;

n_1, n_2 – кількість спостережень у першій і другій вибірках відповідно.

Критеріальне значення визначали як:

$$U = \min(U_1, U_2). \quad (3)$$

Гіпотеза про рівність вибірок відкидалася, якщо

$$U > U(n_1, n_2, \alpha),$$

де $U(n_1, n_2, \alpha)$ – критичне значення статистики Манна–Уїтні.

Правильність розрахунку U_1 та U_2 перевіряли співвідношенням:

$$U_1 + U_2 = n_1 n_2. \quad (4)$$

Результати роботи та їх обговорення.

Оскільки мікроелементи потрапляють в організм трансдермальним, інгаляційним та пероральним шляхом, то виявлення їх надлишку, дефіциту чи дисбалансу може бути як наслідком несприятливих екологічних впливів (переважно за рахунок токсичних та потенційно токсичних мікроелементів), так і не пов'язаним з впливом екологічних факторів (за рахунок виявлення дисбалансу життєво необхідних мікроелементів). Серед мікроелементів, дія яких не залежить від впливу екологічних факторів, відомі такі, як *Ca, Mg, P, Fe, K, Na, Zn, Cu*, котрі й досліджувалися в даній роботі. Вміст мікроелементів у сироватці крові у хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу представлено в Табл. 1.

Як свідчать дані цієї таблиці, у хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу реєструється вірогідно підвищений вміст усіх мікроелементів, крім *Mg*, у порівнянні з практично здоровими особами. Оскільки в даній роботі при аналізі результатів досліджень особлива увага акцентувалась переважно на їх зниженні, то вірогідне зниження вмісту *Mg* нами розцінювалося як порушення метаболізму при псоріазі, бо цей мікроелемент є основним внутрішньоклітинним електролітом, який тісно взаємодіє в обмінних процесах з калієм, кальцієм та натрієм.

Вміст мікроелементів у еритроцитах крові у

Таблиця 1 - Вміст мікроелементів в сироватці крові у хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу

Показник	Хворі на псоріаз		Контрольна група		U	$U(n_1, n_2, \alpha)$
	n	$M \pm m$	N	$M \pm m$		
Кальцій	37	3,23 ± 0,10	21	2,42 ± 0,04	49,5	138,0
Магній	37	0,52 ± 0,03	21	1,01 ± 0,03	7,0	138,0
Фосфор	37	2,09 ± 0,05	21	1,21 ± 0,05	0,0	138,0
Залізо	37	38,41 ± 1,05	21	16,75 ± 1,13	2,0	138,0
Калій	37	3,14 ± 0,07	21	1,73 ± 0,07	0,0	138,0
Натрій	37	153,59 ± 0,84	21	131,14 ± 1,35	0,0	138,0
Цинк	37	31,00 ± 0,42	21	21,19 ± 0,78	5,0	138,0
Мідь	37	23,54 ± 0,48	21	16,52 ± 0,61	36,0	138,0

хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу представлено в Табл. 2.

Як видно з даних цієї таблиці, у хворих на псоріаз в еритроцитах спостерігається, відносно відповідних показників осіб контрольної групи, значний дисбаланс мікроелементів, що проявляється як їх підвищенням (*Ca, Mg, Na, Cu*), так і зниженням (*P, Fe, K, Zn*); зокрема, зниження при псоріазі вмісту:

- фосфору (*P*) може вказувати на зниження фізіологічної діяльності клітин організму, бо фосфатні групи, що приєднуються до АДФ, утворюють АТФ-універсальне джерело енергії; не виключена також можливість при псоріазі порушень параситовидних залоз, оскільки вони регулюють обмін фосфору;

- мікроелементу заліза (*Fe*), враховуючи його основну функцію – перенесення кисню та участь в окислювальних процесах, можна розцінювати як уповільнення останніх;

- калію (*K*), як головного внутрішньоклітинного електроліту, може вказувати про порушення регуляції діяльності практично всіх клітинних мембран;

- цинку (*Zn*) – регулятора активності більш ніж 200 ферментних систем свідчить про порушення не тільки *T*-клітинного та гуморального імунітету, але й усіх різновидів обміну, які, зокрема, проявляються деформацією нігтів.

Вміст мікроелементів в сечі у хворих на

прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу представлено в Табл. 3.

Аналіз результатів проведених досліджень свідчить, що в сечі у хворих на псоріаз виявляється також значно виражений дисбаланс мікроелементів, відносно відповідних показників осіб контрольної групи, що також проявляється як їх підвищенням (*Ca, P, Fe, K, Zn*), так і зниженням (*Mg, Na, Cu*):

- виявлено паралельне зниження вмісту мікроелементу *Mg* в сечі і сироватці крові, тоді як в еритроцитах і волоссі відмічається його підвищення;

- зниження в сечі вмісту натрію, як основного внеклітинного іону, який приймає участь у переносі води, глюкози крові, зареєстровано на фоні його підвищення в сироватці крові, еритроцитах та волоссі;

- зниження в сечі вмісту міді, яка впливає на активність більш ніж 30 ферментів, що відповідають за окиснення та клітинне дихання, також реєструвалося на фоні його підвищення в сироватці крові, еритроцитах та волоссі.

Вміст мікроелементів у волоссі у хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу представлено в Табл. 4.

Як свідчать результати, що представлені в таблиці, реєструється вірогідне підвищення вмісту таких мікроелементів, як *Mg, K, Na, Cu*, а також вірогідне зниження вмісту мікроелемен-

Таблиця 2 - Вміст мікроелементів в еритроцитах крові у хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу

Показник	Хворі на псоріаз		Контрольна група		U	U(n ₁ , n ₂ , α)
	N	M ± m	N	M ± m		
Кальцій	37	0,50 ± 0,01	21	0,36 ± 0,01	28,5	138
Магній	37	2,11 ± 0,05	21	1,56 ± 0,04	29,0	138
Фосфор	37	28,38 ± 0,61	21	41,00 ± 1,06	15,0	138
Залізо	37	198,59 ± 1,46	21	231,81 ± 1,73	0,0	138
Калій	37	77,49 ± 0,65	21	99,81 ± 2,14	6,0	138
Натрій	37	19,78 ± 0,40	21	13,05 ± 0,61	21,0	138
Цинк	37	143,73 ± 5,91	21	149,57 ± 1,54	60,0	138
Мідь	37	21,73 ± 0,40	21	14,48 ± 0,84	43,5	138

Таблиця 3 - Вміст мікроелементів в сечі у хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу

Показник	Хворі на псоріаз		Контрольна група		U	U(n ₁ , n ₂ , α)
	N	M ± m	n	M ± m		
Кальцій	37	1,65 ± 0,04	15	0,77 ± 0,06	1,0	100,0
Магній	37	2,02 ± 0,05	15	2,73 ± 0,08	23,0	100,0
Фосфор	37	3,81 ± 0,06	15	2,17 ± 0,14	2,0	100,0
Залізо	37	5,44 ± 0,08	15	3,12 ± 0,17	0,0	100,0
Калій	37	84,76 ± 0,77	15	69,87 ± 1,54	13,5	100,0
Натрій	37	18,41 ± 0,67	15	148,07 ± 2,26	0,0	100,0
Цинк	37	193,49 ± 1,40	15	171,73 ± 2,45	13,0	100,0
Мідь	37	0,40 ± 0,01	15	0,53 ± 0,02	39,0	100,0

Таблиця 4 - Вміст мікроелементів у волоссі у хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу

Показник	Хворі на псоріаз		Контрольна група		U	U(n ₁ , n ₂ , α)
	N	M ± m	n	M ± m		
Кальцій	37	1825,97 ± 18,97	15	2285,33 ± 30,11	1,0	100,0
Магній	37	137,73 ± 1,48	15	103,47 ± 3,77	3,0	100,0
Фосфор	37	25,73 ± 0,50	15	33,20 ± 1,62	90,5	100,0
Залізо	37	13,81 ± 0,37	15	21,67 ± 1,44	36,0	100,0
Калій	37	556,76 ± 5,23	15	287,67 ± 3,46	0,0	100,0
Нагрій	37	608,30 ± 3,99	15	323,20 ± 5,79	0,0	100,0
Цинк	37	122,22 ± 0,65	15	162,53 ± 3,16	0,0	100,0
Мідь	37	20,86 ± 0,47	15	15,20 ± 0,68	44,0	100,0

тів Ca, P, Fe, Zn:

- зниження у волоссі вмісту кальцію, який приймає участь у регуляції всіх обмінних процесів в організмі, виявлено на фоні його підвищення в сироватці крові, еритроцитах та сечі, що може проявлятися при псоріазі зниженням імунітету, остеопорозом, порушенням системи згортання крові;

- зниження вмісту фосфору реєструвалося у волоссі і еритроцитах, у той час як у сироватці крові і сечі відмічалось його підвищення;

- зниження вмісту заліза і цинку у волоссі реєструвалося паралельно із зниженням його в еритроцитах.

Висновки. Між обстеженою групою хворих на прогресивну стадію розповсюдженого псоріазу і контрольною групою практично здо-

рових осіб встановлена статистично значуща ($p < 0,001$) різниця показників вмісту мікроелементів у сироватці крові, еритроцитах, сечі та волоссі. Якщо дефіцит мікроелементів при псоріазі, можна припустити, обумовлюється трьома факторами:

- порушеннями в системі елімінації – блокування процесів всмоктування мікроелементів у шлунково-кишковому тракті з наступним виділенням їх з калом;

- значними потребами в фізіологічних і патологічних реакціях організму;

- значними втратами, –

то виявлення їх дисбалансу в різних біологічних рідинах свідчить про його патогенетичну роль у розвитку метаболічних порушень при псоріазі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Білоус В. В. Мікроелементні токсикози людини як один з розповсюджених різновидів екологічної патології / В. В. Білоус, В. І. Білоус // *Новости медицины и фармации в Украине*. – 2006. – № 03 (185). – С. 23 -25.
2. Бабенко О. Г. Визначення мікроелементів і металоферментів у клінічній лабораторії / О. Г. Бабенко. – К.: Здоров'я, 1968. – 136 с.
3. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: МОРИОН, 2000. – 320 с.
4. Боровиков В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.