

Doniesienie

JERZY ŁUKASIAK¹⁾, DANIEL CAJZER¹⁾, EWA DĄBROWSKA²⁾, BOGDAN FALKIEWICZ^{3,4)}

NISKI POZIOM CYNKU U CHORYCH Z METABOLICZNYM ZESPOŁEM X (mzX) STWIERDZANY W OPARCIU O ANALIZĘ ZAWARTOŚCI TEGO PIERWIASTKA WE WŁOSACH

LOW ZINC LEVEL IN METABOLIC X SYNDROME (mzX) PATIENTS MEASURED BY HAIR ZINC CONTENT ANALYSIS

- ¹⁾ Pracownia Analizy Instrumentalnej, Katedra Chemii Fizycznej AM w Gdańsku
80-416 Gdańsk, Al. Gen. J. Hallera 107,
Kierownik: prof. dr hab. J. Łukasiak
- ²⁾ III Klinika Chorób Wewnętrznych AM w Gdańsku,
80-742 Gdańsk, ul. Prof. Z. Kieturakisa 1,
Kierownik: prof. dr hab. med. I. Jabłońska-Kaszewska
- ³⁾ Pracownia Diagnostyki Molekularnej, Katedra Biotechnologii,
Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i AM w Gdańsku,
80-822 Gdańsk, ul. Kładki 24,
Kierownik: prof. dr hab. med. A.J. Podhajska
- ⁴⁾ Zakład Chemii Peptydów, Wydział Chemii UG,
80-952 Gdańsk, ul. Sobieskiego 18
Kierownik: prof. dr hab. inż. Z. Grzonka

Oznaczono zawartość cynku we włosach u 16 chorych z metabolicznym zespołem X (mzX). Średnie stężenie (125,13 mg/kg) jest niższe niż w większości danych literaturowych. Nie wykazano istotnych różnic zawartości cynku pomiędzy grupami chorych w zależności od występujących u nich jednostek chorobowych i płci.

WSTĘP

Metaboliczny zespół X (mzX) jest grupą zaburzeń, których cechą wspólną jest tkankowa insulinooporność z towarzyszącą hiperinsulinemią [8]. Składają się na niego nadciśnienie tętnicze, otyłość, nietolerancja glukozy lub cukrzyca typu II i dyslipidemia, które z kolei stanowią czynniki ryzyka miażdżycy tętnic. Jak się wydaje, przewlekła hiperinsulinemia lub czynniki będące przyczyną hiperinsulinemii są odpowiedzialne za rozwój zaburzeń w tym zespole. Nie udało się jednak dotychczas w pełni wykazać, jakie mechanizmy prowadzą do powstawania tego patologicznego stanu.

Cynk jest jednym z niezbędnych człowiekowi mikroelementów, którego niedobór może prowadzić m.in. do rozwoju nietolerancji glukozy. Z drugiej strony, od wielu lat trwają badania nad zależnością pomiędzy metabolizmem cynku i miedzi, a miażdżycą

i chorobą wieńcową (będących składowymi rozwiniętego mZx). Stanowią one podstawę tzw. cynkowo-miedziowej hipotezy miażdżycy. U chorych z miażdżycą naczyń wieńcowych, mózgowych, czy po zawale serca stwierdzano zwiększony stosunek Zn/Cu w surowicy krwi. Występuje on też w diecie krajów rozwiniętych [1]. Nadmiar cynku w diecie powoduje obniżenie zawartości miedzi w organizmie. Z kolei niedobór miedzi związany jest ze wzrostem stężenia cholesterolu i do innych miażdżycorodnych zaburzeń lipidowych. Także w badaniu *Białkowskiej* i wsp. 29 chorych po zawale serca wykazywało zawartość cynku we włosach niską, lecz wyższą niż grupa kontrolna [1].

Celem pracy było określenie poziomu cynku u chorych z metabolicznym zespołem X, poprzez pomiar stężenia tego metalu we włosach. Chociaż cynk może być oznaczany w różnych tkankach, włosy wydają się być dobrym materiałem do oceny jego zawartości w organizmie, a analiza składu włosów jest cenną i szeroko wykorzystywaną metodą [9], przydatną szczególnie w badaniach epidemiologicznych [2]. Poziom cynku we włosach prawdopodobnie dobrze odpowiada ustrojowym zasobom [3], mimo iż nie zawsze koreluje z poziomem w surowicy [2]. Włosy mogą być ponadto materiałem do oceny środowiskowego narażenia na cynk [10].

MATERIAŁ I METODA

Grupę badaną stanowiło 16 osób, wśród których było 6 mężczyzn i 10 kobiet. Średni wiek badanych wynosił $63,3 \pm 8,5$ lat (\pm odchylenie standardowe). Wszyscy badani wykazywali w różnych zestawieniach obecność chorób wchodzących w skład mZx. Było wśród nich m.in. 9 chorych z cukrzycą typu II, 15 z nadciśnieniem tętniczym, 11 z chorobą wieńcową.

Do badania pobierano po pięć próbek włosów nie modyfikowanych wcześniej przez zabiegi fryzjerskie, rosnących w okolicy potylicznej głowy, odciętych w odległości 0,5 cm od powierzchni skóry i długości do 3 cm. Łączna masa każdej próbki wynosiła 250–300 mg. Próbkę myto, suszono, ważono, następnie mineralizowano metodą moką w mineralizatorze termostatowanym TH-3 firmy Meditherm przy użyciu mieszaniny stężonych kwasów azotowego i nadchlorowego w stosunku obj. 4:1. Szczegóły przygotowania i mineralizacji próbek nie różniły się od opisanych [4]. Oznaczenie zawartości cynku w roztworze wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej używając spektrometru ASA firmy Pye Unicam SP 1900. Do wszystkich pomiarów zastosowano analityczną długość fali 213,9 nm, prąd lampy 6 mA, szczelinę 7 mm, płomień acetylen-powietrze. Wyniki odczytano ze sporządzonej krzywej wzorcowej, zbadano też precyzję i powtarzalność metody (za pomocą 10 ujednoczonych próbek włosów) oraz odzysk cynku (dodając do 10 ujednoczonych próbek włosów znaną ilość roztworu wzorcowego i równolegle badając zawartość Zn w tych próbkach bez dodatku wzorca). Wyniki zostały opracowane statystycznie za pomocą testu *t-Studenta* dla zmiennych nieskolerowanych przy wykorzystaniu programu Statistica 4.3 (StatSoft Corp. 1993).

WYNIKI

Średni poziom cynku w badanej grupie chorych z mZx wyniósł $125,13 \pm 39,02$ mg/kg. Wyniki uzyskane w podgrupach chorych na cukrzycę typu II (średnio $130,29 \pm 33,38$ mg/kg), nadciśnienie tętnicze (średnio $124,87 \pm 38,30$ mg/kg) czy chorobę wieńcową (średnio $120,37 \pm 42,66$ mg/kg) nie różnią się od siebie w sposób istotny statystycznie. Również średnie zawartości cynku we włosach mężczyzn ($112,37 \pm 41,25$ mg/kg) i kobiet ($132,79 \pm 34,13$ mg/kg) grupy badanej nie różnią się w sposób istotny od siebie.

Współczynnik korelacji krzywej wzorcowej wyniósł 0,999. Współczynnik zmienności w badaniu powtarzalności metody wyniósł 7,03%, średni błąd metody 8,8%, a średni odzysk 99,6%.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I WNIOSKI

Stwierdzony średni poziom cynku w grupie badanej stanowi wartość niższą niż średnia zawartość cynku we włosach oznaczona w większości opublikowanych przez innych autorów badań prowadzonych w porównywalnych grupach ludności w Polsce czy na świecie [7]. Jest on statystycznie znamienne różny ($p < 0,0003$) od wyników uzyskanych w grupie 17 zdrowych studentów AM w Gdańsku (średnio $188,73 \pm 50,82$ mg/kg) [4], przy czym uzyskane u nich wyniki odpowiadają literaturowym. Oczywiście, ze względu na zmianę poziomu cynku we włosach wraz z wiekiem, nie mogą być oni traktowani jako grupa kontrolna *sensu stricto*, jednak uzyskane wyniki potwierdzają porównywalność zastosowanej metody z metodami literaturowymi.

Niedobór cynku wynikać może z niedostatecznej podaży w diecie, zaburzonej absorpcji, nadmiernego wydalania lub wrodzonych zaburzeń w metabolizmie. Jedynie 3 chorych było wcześniej leczonych diuretykami lub kortykosterydami (co wpływa na zwiększone wydalanie cynku z moczem i może prowadzić do jego niedoboru [5]), jednak średni poziom w ich podgrupie był wyższy niż w całej grupie badanej, stosowanie tych leków nie wpłynęło więc na obniżenie poziomu u badanych osób. Nie znaleziono także zależności pomiędzy innymi stosowanymi lekami a zawartością cynku we włosach.

Niski poziom cynku prowadzić może do różnych konsekwencji metabolicznych, a zainteresowanie zastosowaniem jego związków w terapii stale rośnie [6]. Niedobór tego pierwiastka może okazać się jednym z czynników współindukujących występowanie metabolicznego zespołu X. Po rozszerzeniu badań zawartości cynku na większą grupę chorych być może zasadne stanie się podjęcie prób wykorzystania suplementacji cynkiem w leczeniu metabolicznego zespołu X, jak wskazywano już w przypadku zaburzeń odporności, przebiegów, acrodermatitis, nadciśnienia tętniczego, przewlekłych biegunek, przewlekłych chorób wątroby i nerek, alkoholizmu i wielu innych stanów chorobowych [6]

Zastosowana metoda mycia i mineralizacji włosów daje wyniki porównywalne z uzyskiwanymi za pomocą innych technik.

Podziękowanie: Autorzy dziękują Pani prof. dr hab. med. *Irenie Jabłońskiej-Kaszewskiej* za inspirację do wykonania tej pracy.

J. Łukasiak, D. Cajzer, E. Dąbrowska, B. Falkiewicz

LOW ZINC LEVEL IN METABOLIC X SYNDROME (mzX) PATIENTS MEASURED BY HAIR ZINC CONTENT ANALYSIS

Summary

The hair zinc content in 16 patients with metabolic X syndrome (mzX) was measured by means of atomic absorption spectrometry method. The mean concentration (125,13 mg/kg) was lower than in the majority of other published studies. The differences among groups of patients

with different sex or diseases (e.g. coronary heart disease, hypertension, type II *diabetes mellitus*) were not significant. It seems to be probably that deficiency of zinc plays a role in pathogenesis of mZX or that it is a consequence of mZX.

PIŚMIENICTWO

1. Białkowska M., Hoser A., Szostak W.B., Dybczyński R., Sterliński S., Nowicka G., Majchrzak J., Kaczorowski J., Danko B.: Hair zinc and copper concentration in survivors of myocardial infarction. *Ann. Nutr. Metab.* 1987, 31, 327.
2. Hamułka J., Brzozowska A.: Zawartość wybranych składników mineralnych we włosach jako kryterium oceny stanu odżywienia. *Roczn. PZH* 1988, 39, 264.
3. Klevay L.M.: Hair as a biopsy material. I. Assessment of zinc nutriture. *Am. J. Clin. Nutr.* 1970, 23, 284.
4. Łukasiak J., Cajzer D., Dąbrowska E., Falkiewicz B.: Zawartość wapnia, magnezu i cynku we włosach studentów Akademii Medycznej w Gdańsku. *Żyw. Człow. Metabol.* (w druku).
5. Mountokalakis T., Dourakis S., Karatzas N., Maravelias C., Koutselinis A.: Zinc deficiency in mild hypertensive patients treated with diuretics. *J. Hypertens. Suppl.* 1984, 2, S571.
6. Prasad A.S.: Zinc: the biology and therapeutics of an ion. *Ann. Intern. Med.* 1996, 125, 142.
7. Radomska K., Graczyk A., Konarski J., Adamowicz B.: Ocena zawartości makro- i mikroelementów w organizmie ludzkim na podstawie analizy włosów. *Pol. Tyg. Lek.* 1991, 46, 461.
8. Reaven G.M.: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988, 37, 1595.
9. Trzcionka J., Ciba J.: Oznaczanie pierwiastków mikrośladowych we włosach ludzkich. *Arch. Ochr. Środow.* 1994, 3/4, 151.
10. Zaborowska W., Wierciński J.: Oznaczanie ołowiu, kadmu i cynku we włosach dzieci Lublina jako próba oceny zanieczyszczenia środowiska. *Roczn. PZH* 1996, 47, 217.

Otrzymano: 1997.07.28