

Analiza zmiany stężeń cynku we włosach kobiet w okresie okołomenopauzalnym

Analysis of hair zinc concentration changes in women during perimenopausal transition

Edyta Właźlak¹, Aldona Dunicz-Sokolowska², Grzegorz Surkont¹, Tomasz Stetkiewicz³, Alfreda Graczyk⁴

¹Klinika Ginekologii i Onkologii Ginekologicznej, I Katedra Ginekologii i Położnictwa, Uniwersytet Medyczny w Łodzi;

kierownik Katedry: prof. dr hab. med. Jacek Suzin

²Instytut Badań Systemowych, Polska Akademia Nauk w Warszawie;

dyrektor Instytutu: prof. dr hab. Olgierd Hryniewicz

³Klinika Ginekologii i Chorób Menopauzy, Instytut Centrum Zdrowia Matki Polki w Łodzi;

kierownik Kliniki: prof. dr hab. med. Tomasz Pertyński

⁴Instytut Optoelektroniki, Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie;

dyrektor Instytutu: dr hab. inż. Henryk Fiedorowicz

Przegląd Menopauzalny 2007; 4: 220–222

Streszczenie

Analiza składu chemicznego biopierwiastków we włosach wydaje się być obiecującą metodą diagnostyki wstępnej. Cynk odgrywa istotną rolę w procesach życiowych.

Cel pracy: Celem pracy było określenie stężenia cynku we włosach kobiet w okresie okołomenopauzalnym.

Materiał i metody: W przedstawionej pracy przeanalizowano wyniki stężenia cynku we włosach 258 polskich kobiet w wieku 42–58 lat.

Wyniki: Zaobserwowano tendencję spadkową w funkcji wieku.

Wnioski: Stężenia cynku we włosach przebadanej grupy kobiet, będących w okresie okołomenopauzalnym, obniżają się wraz z wiekiem.

Słowa kluczowe: włosy, cynk, menopauza, biopierwiastki

Summary

Analysis of concentrations of hair bioelements seems to be a promising method of initial diagnostics. Zinc plays a vital role in life processes.

Aim of the study: The aim of the study was to define zinc concentration in hair of perimenopausal women.

Material and methods: In this paper we analyze the results of hair zinc concentration in 258 Polish women aged 42–58.

Results: Decreasing age-related tendencies were observed.

Conclusions: Hair zinc concentrations decrease with age in the examined group of perimenopausal women.

Key words: hair, zinc, menopause, bioelements

Fizjologiczne funkcje cynku wiążą się z jego występowaniem w ok. 60 różnych enzymach – anhydrazach, dehydrogenazach, proteinazach, peptydazach i fosfatazach. Spełnia on wiele podstawowych funkcji w organizmie człowieka na różnych etapach jego życia [1–9]. Cynk jest niezbędny w syntezie insuliny. Jako składnik różnych enzymów lub ich aktywator bierze udział w metabolizmie białek i węglowodanów oraz przypuszczalnie

tłuszczy [3]. Cynk wraz z miedzią stanowią centra aktywne dysmutazy nadtlenowej Cu, Zn-SOD, pełniące funkcję ochronną przed utleniającym działaniem wolnych rodników [5–7, 9]. Odgrywa także istotną rolę w działaniu układu rozrodczego [4]. Jako antagonistę kadmu i ołowiu zabezpiecza przed zatruciem tymi toksycznymi pierwiastkami. Przystawanie go przez organizm jest bardzo różne, w zależności od jakości pożywie-

Adres do korespondencji:

dr med. **Edyta Właźlak**, Klinika Ginekologii i Onkologii Ginekologicznej, I Katedra Ginekologii i Położnictwa Uniwersytetu Medycznego, Szpital im. M. Madurowicza, ul. Wileńska 37, 94-029 Łódź, tel. +48 42 686 04 71, e-mail: edytawlazlak@gmail.com

nia, formy chemicznej związku, dawki oraz interakcji zachodzących między cynkiem a innymi pierwiastkami i związkami. Przyswajaniu cynku sprzyja obecność witaminy A [5–7]. Istotny metabolicznie antagonizm zachodzi pomiędzy cynkiem i kadmem [1–3, 5–9]. W nadmiarze jony cynku stają się niebezpieczne.

W organizmie mogą powstawać nieprawidłowości metabolizmu związane zarówno z niedoborami, jak i nadmiarami jonów cynku i innych, pozostających z nim w zależnościach synergistycznych lub antagonistycznych [6, 7].

Podczas badań naukowych przeprowadzanych u ludzi napotyka się różne problemy. Pacjenci często mają trudności ze sprecyzowaniem samopoczucia i określeniem dolegliwości. Zbieranie informacji o diecie i warunkach ekonomiczno-ekologicznych pacjenta jest niełatwe. Analiza składu chemicznego pierwiastków we włosach wydaje się być obiecującą metodą diagnostyki wstępnej [1, 2, 8]. Aminokwasy będące składnikami budulcowymi keratyny włosa (cysteina, arginina, histydyna) zawierają reszty mające zdolność chelatowania metali, dzięki czemu jony tych metali są trwale wbudowywane do struktury α -helikalnej keratyny [1, 2]. Stężenie cynku we włosach jest ok. 100 razy większe niż stężenie cynku w surowicy krwi, co ułatwia szacowanie całkowitej zawartości tego pierwiastka w organizmie w ciągu ostatnich kilku miesięcy [2].

Cel pracy

Celem pracy była analiza zmian stężenia cynku we włosach kobiet w okresie okołomenopauzalnym.

Materiał i metody

W Zakładzie Chemii i Spektroskopii Instytutu Optoelektroniki WAT w Warszawie dokonano analizy chemicznej włosów pod kątem określenia stężenia cynku. Włosy naturalne (niefarbowane) pobierano z 6 punktów głowy. Do analizy brano ok. 200 mg włosów o długości ok. 3–4 cm, licząc od skóry. Włosy były myte w wodzie z dodatkiem detergentów bezmetalicznych, płukane 3-krotnie wodą podwójnie destylowaną. Po wysuszeniu włosy ponownie poddawano myciu w mieszaninie metanolu-acetonu w aparacie Soksheta. Po powtórnym wysuszeniu włosy poddawano mineralizacji na mokro, używając mieszaniny kwasu nadchlorowego i azotowego w stosunku 1:3. Następnie odparowywano nadmiar kwasów. Zawartość przenoszono do kolby miarowej, następnie dopełniano wodą destylowaną do 25 ml. Zawartość biopierwiastków i metali toksycznych oznaczono metodą AAS. Cynk oznaczano w płomieniu, stosując krzywe wzorcowe [1].

Przeanalizowano wyniki stężenia cynku we włosach 258 kobiet w wieku 42–58 lat. Kobiety pochodziły z różnych części Polski. Przeważały mieszkanki dużych miast, głównie Warszawy i Łodzi. Większość kobiet miała wykształcenie średnie i wyższe.

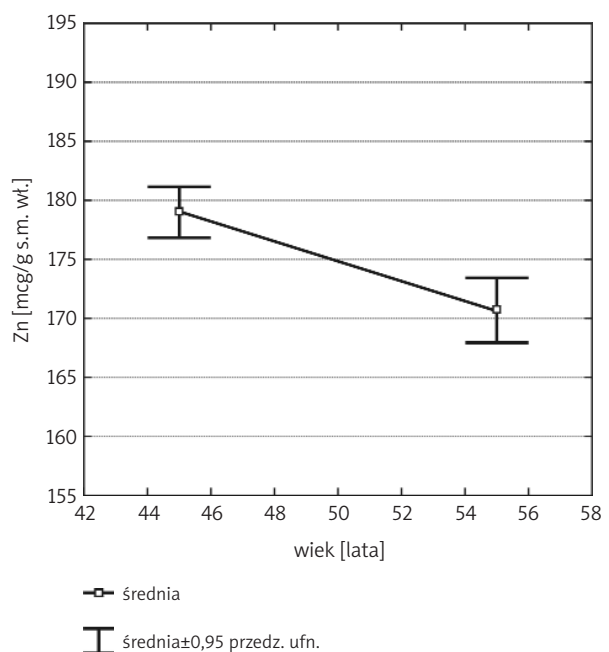
Do analiz statystycznych wykorzystano program Statistica 7.1 (StatSoft PL).

Wyniki

W badanej grupie 258 kobiet przeprowadzono analizę rozrzutu (wariancji) i analizę korelacji z wiekiem. Analiza wariancji i testy jednorodności wariancji Levene'a i Browna-Forsythe'a nie wykazała istotnych różnic jednorodności wariancji pomiędzy grupami wiekowymi badanych kobiet. Rozkłady zachowują symetryczność (wartości średnich arytmetycznych pokrywają się w granicach średniego błędnie szacunku średniej z medianami). Analiza istotności różnic średnich oraz analiza korelacji stężeń cynku z wiekiem wskazuje na lekką tendencję spadkową stężeń cynku w badanym przedziale wiekowym (średnie stężenie Zn w wieku 42–46 lat wynosi 178–180 [mcg/g s.m. wł.], w wieku 56–58 lat 169–172 [mcg/g s.m. wł.] ($r=-0,15$; $p=0$). Przedziały kwartylowe Q25–Q75 oszacowano na 166–205 [mcg/g s.m. wł.]. Odstępstwa od wskazanych przedziałów (np. kwartylowych) mogą być sygnałem rozwijającego się stanu chorobowego. Zawartość cynku we włosach kobiet przedstawiono na ryc. 1.

Dyskusja

Monitorowanie stężeń poszczególnych biopierwiastków w organizmie kobiety przez dłuższy czas może być przydatne w obiektywizacji uzyskiwanych wyników różnych badań. Wielomiesięczna analiza diety oraz suplementów stosowanych przez pacjentki nie jest łatwa.



Ryc. 1. Zawartość cynku we włosach kobiet w wieku 42–58 lat

Analiza informacji na temat diety przekazanych przez pacjentki nie jest bowiem w stanie wykazać wielu istotnych aspektów związanych z metabolizmem różnych pierwiastków, np. wynikających z różnic we wchłanianości czy zachodzących pomiędzy nimi interakcji. Badanie włosów pozwala na wielomiesięczną lub wieloletnią analizę procesów biochemicznych, zachodzących w organizmie ludzkim poprzez nieinwazyjne pobieranie włosów co 3–6 mies. [1, 8]. Przeprowadzone analizy wskazują na spadkową tendencję zawartości cynku w organizmach zdrowych kobiet w okresie premenopauzy. Pacjentki, u których stwierdzono znaczne odstępstwa od przedziałów normatywnych [8] (tzn. zbyt wysokie lub zbyt niskie poziomy stężenie cynku), wymagają dalszej diagnostyki, w tym koniecznego zbadania zawartości innych pierwiastków. Kompleksowa analiza zawartości pierwiastków we włosach może okazać się metodą pomocniczą w diagnostyce i leczeniu zaburzeń okresu przekwitania [1, 4, 8].

Kojarzenie zawartości biopierwiastków w łatwo dostępnym tkankach, takich jak włosy, ze stanami patologicznymi organizmu w okresach intensywnych zmian hormonalnych stwarza nowe możliwości monitorowania i łagodzenia przejścia pacjentek przez poszczególne fazy okresu okołomenopauzalnego.

Ogólnymi objawami deficytu cynku w okresie okołomenopauzalnym mogą być:

- choroby skóry,
- brak apetytu,
- kurza ślepotą,
- drżenie kończyn,
- łamliwość paznokci,
- łamliwość i wypadanie włosów,
- rozstępny na skórze,
- niedobór pigmentu,
- podatność na zakażenia,
- przedłużająca się suchość oczu,
- stany depresyjne,
- stany zagubienia,
- upośledzenie sprawności ruchowej,
- nieprawidłowe odczuwanie smaku,
- wydłużony czas gojenia się ran,
- zaburzenia mowy,
- znużenie,
- zmęczenie.

Objawami ginekologicznymi mogą być:

- brak popędu płciowego,
- zaburzenia miesiączkowania,
- suchość pochwy,
- podatność na zakażenia bakteryjne przewodu moczowego.

Do ostrych objawów zatrucia cynkiem należą osłabienie, wymioty i niedokrwistość. Zatrucia cynkiem następują głównie w wyniku spożycia owoców lub warzyw opryskiwanych preparatami cynkowymi lub produktów przechowywanych w naczyniach cynkowych. Nadmiar

tego pierwiastka może stanowić jedną z przyczyn powstawania nowotworów [1, 5, 9].

Cynk dostarczany z pożywieniem może pokryć zapotrzebowanie organizmu pod warunkiem dobrego wchłaniania. Najlepszymi źródłami cynku są mleko, mięso, wątroba, jaja, owoce morza i pełne ziarna. Przeciętnie dorosły człowiek w pokarmie spożywa dziennie (przed wchłonięciem) średnio 10–16 mg cynku [9]. Dzielne zapotrzebowanie komórkowe (po wchłonięciu) cynku dla kobiet dorosłych szacuje się na 2–3 mg [9].

Wnioski

Stężenia cynku we włosach przebadanej grupy kobiet, będących w okresie okołomenopauzalnym, obniżają się wraz z wiekiem.

Piśmiennictwo

1. Radomska K, Graczyk A, Konarski J. Contents of macro- and microelements in human body determined by hair analysis. Populational study. *Clin Chem Enzym Comms* 1993; 5: 105-18.
2. Karczewski J. Pierwiastki chemiczne we włosach aspekty biochemiczne i diagnostyczne. *Post Hig Med Dosw* 1998; 52: 283-95.
3. Kabata-Pendias A, Pendias H. *Biogeochemia pierwiastków śladowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
4. Speroff L, Fritz M. Menopause and the Perimenopausal Transition. In: *Clinical gynecologic endocrinology and infertility*. 7th ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia 2005; 621-88.
5. Biochemia Harpera. Murray R, Granner D, Mayes P, et al. (eds). 24th ed. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1998; 1-1074.
6. Williams R. Minerals in Human Life. In: *Encyclopedia of Human Biology*. Dullbecco R (ed.). Academic Press 1991; 1-5: 47-53.
7. da Silva F, Williams R. *The Biological Chemistry of the Elements. The Inorganic Chemistry of Life*. Clarendon Press, Oxford 1999.
8. Dunicz-Sokolowska A, Właźlak E, Surkont G, et al. Contents of bioelements and toxic metals in Polish population determined by hair analysis. Part IV. Adults aged 40-60. *Magnes Res* 2007; 20: 136-47.
9. Wiąckowski S. *Próba ekologicznej oceny żywienia, żywności i składników pokarmowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995.