

*Jolanta Soroczyńska¹⁾, Katarzyna Socha¹⁾, Bogdan Łazarczyk²⁾,
Maria H. Borawska¹⁾*

DIETA A STĘŻENIE KADMU W KRWI PACJENTÓW Z GUZAMI ŚLINIANEK

¹⁾ Zakład Bromatologii Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
Kierownik: prof. zw. dr hab. n. farm. *M. H. Borawska*

²⁾ Oddział Otolaryngologii Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego
im. J. Śniadeckiego w Białymstoku
Ordynator: dr n. med. *B. Łazarczyk*

Celem badań była ocena wpływu częstości spożycia poszczególnych grup produktów spożywczych na stężenie Cd w krwi 71 pacjentów z guzami ślinianek. Z badanymi pacjentami przeprowadzono ankietę dotyczącą częstości spożywania poszczególnych grup produktów spożywczych. Stężenie Cd w krwi oznaczono metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją elektrotermiczną w kuwecie grafitowej z korekcją tła Zeemana. Wykazano różnice istotne statystycznie ($p < 0,04$) pomiędzy stężeniem Cd w krwi pacjentów w grupie badanej w stosunku do grupy kontrolnej. Nawyki żywieniowe w 45% wpływały na stężenie Cd w krwi badanych pacjentów z guzami ślinianek.

Hasła kluczowe: kadm, dieta, guzy ślinianek, atomowa spektrometria absorpcyjna.
Key words: cadmium, diet, salivary gland tumors, atomic absorption spectrometry.

Kadm (Cd) należy do pierwiastków szkodliwych, który pobierany w nadmiernych dawkach z pożywieniem i wodą pitną, podlega kumulacji w wybranych narządach, głównie w wątrobie i nerkach (1). Udowodniono jego działanie kancerogenne i genotoksyczne (pęknięcia nici DNA, mutacje, uszkodzenia chromosomów, transformacje komórek, hamowanie naprawy DNA) (2). Interakcje Cd z pierwiastkami niezbędnymi dla organizmu człowieka takimi jak: selen, cynk, miedź, żelazo, magnez i wapń mają wpływ na zmiany morfologiczne i czynnościowe w różnych narządach (3). Guzy ślinianek występują stosunkowo rzadko. Według różnych autorów stanowią od około 1% do 3% wszystkich guzów w obrębie głowy i szyi (4, 5), w Polsce zapadalność na nowotwory gruczołów ślinowych waha się w granicach 0,1% do 0,2% wszystkich nowotworów i występuje między 4 a 7 dekadą życia (6, 7). Umiejscawiają się one głównie w dużych gruczołach ślinowych i w blisko 80% dotyczą ślinianki przyusznej,

następnie podżuchwowej, rzadziej podjęzykowej i małych gruczołów jamy ustnej, zatok przynosowych, gardła i krtani (5).

Celem badań była ocena wpływu częstości spożycia poszczególnych grup produktów spożywczych na zawartość Cd w krwi pacjentów z guzami ślinianek pochodzenia nowotworowego i zapalnego.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiła krew pełna pobrana od 71 pacjentów z guzami ślinianek w wieku od 20 do 78 lat (średnia wieku: 49,7 lat) hospitalizowanych na Oddziale Otolaryngologii Wojewódzkiego Szpitala Zespołowego w Białymstoku. W grupie kontrolnej przebadano krew od 17 zdrowych osób w wieku 20 do 58 lat (średnia wieku: 37,2 lat). Krew pobierano na czczo do próżniowych zestawów typu vacutainer. Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej UMB i badanych pacjentów.

Z badanymi pacjentami przeprowadzono ankietę dotyczącą częstości spożywania poszczególnych grup produktów spożywczych według kwestionariusza opracowanego przez Instytut Żywności i Żywienia i Instytut Kardiologii (8) w modyfikacji *Borawskiej* i współpr. Kwestionariusz zawierał listę następujących produktów spożywczych: pieczywo białe/razowe/słodkie, potrawy mączne, kasze, ryż, mleko i napoje mleczne, sery białe, podpuszczkowe, dojrzewające i topione, mięso, drób, podroby, wyroby wędliniarskie, wędliny luksusowe, boczek, smalec i słonina, konserwy mięsne i rybne, ryby świeże, jaja, masło, margaryny, oleje, ziemniaki, warzywa surowe, warzywa gotowane, produkty z nasion strączkowych, owoce, cukier, dżemy, miód, napoje, piwo, wino, wódka, kawa, herbata. Spożycie danego produktu 2-3 razy w tygodniu i więcej uznawano za częste. Spożywanie produktu raz w tygodniu i mniej przyjmowano za rzadkie. Wyjątek stanowiły ryby, konserwy rybne i mięsne oraz miód, których spożywanie 1 raz w tygodniu i więcej uznawano za częste.

Krew odbiałczano przy pomocy 1 mol/l kwasu azotowego (V), dodawano 1% Triton X-100 jako środek powierzchniowo czynny i rozcieńczano 0, 1 mol/l kwasem azotowym (V). Stężenie Cd oznaczono metodą ASA z atomizacją elektrotermiczną w kuwecie grafitowej z korekcją tła *Zeemana*, przy długości fali 228,8 nm, na aparacie Z-5000 firmy Hitachi. Dokładność użytych metod oznaczania pierwiastków weryfikowano na certyfikowanym materiale odniesienia – krwi pełnej, SeroAS MR9067. Zakład Bromatologii UMB od 1999 roku uczestniczy w międzylaboratoryjnych badaniach w zakresie oznaczania pierwiastków organizowanych przez Państwowy Instytut Higieny i Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu komputerowego Statistica v. 6.1. Do porównań między grupami zastosowano test *U Manna-Whitney`a*, gdyż badane zmienne nie podlegały rozkładowi normalnemu. Za poziom istotności przyjęto $p < 0,05$. W analizie nawyków żywieniowych

zastosowano metodę korelacji porządku rang *Spearmana*, a w badaniach dotyczących wpływu częstości spożycia poszczególnych produktów na zawartość Cd w krwi zastosowano metodę regresji wielorakiej, krokowej postępującej.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Średnie stężenie Cd w krwi pacjentów z guzami ślinianek wynosiło $4,881 \pm 3,29 \mu\text{g/l}$ i było istotnie wyższe ($p < 0,04$) niż w grupie kontrolnej - $3,157 \pm 2,51 \mu\text{g/l}$. (tab. I.). Kadm zaliczany są do pierwiastków toksycznych. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem uznała kadm w roku 1993 za czynnik rakotwórczy dla ludzi (grupa 1) w klasyfikacji IARC (9). Badania epidemiologiczne dowiodły, że istnieje zależność między ekspozycją na działanie Cd a zachorowalnością na nowotwory płuc, prostaty, trzustki, nerek (10). Częstość występowania nowotworów zarówno łagodnych jak i złośliwych ślinianki przyusznej jest większa u ludzi mieszkających w mieście niż na wsi (7, 11). Rozwijający się przemysł i postępująca urbanizacja powoduje zanieczyszczenie środowiska, a w dalszej konsekwencji - żywności.

Tabela I. Stężenie Cd w krwi pacjentów z guzami ślinianek

Table I. The concentration of Cd in blood of patients with salivary gland tumors

L.p.	Badana grupa	n	Cd ($\mu\text{g/l}$) Średnia \pm SD (min. – max.)
1	Grupa kontrolna	17	$3,157 \pm 2,51$ (0,157 – 6,452)
2	Pacjenci z guzami ślinianek	71	$4,881 \pm 3,29$ (0,578 – 13,547)
p _{1/2}			0,04*

p - poziom istotności; SD – odchylenie standardowe.

W dietach Polaków największe ilości Cd pochodzą z produktów zbożowych, ziemniaków i warzyw (około 75% całkowitego pobrania Cd) oraz produktów mięsnych (ponad 15% Cd) (12, 13). Analiza regresji wielorakiej wykazała, że na stężenie Cd w krwi pacjentów z guzami ślinianek w 45% wpływało dodatkowo częste spożywanie serów dojrzewających, podpuszczkowych i topionych, kasz, ryżu oraz drobiu a ujemnie – częste spożywanie jaj i wędlin luksusowych. Wykazano również metodą korelacji porządku rang *Spearmana*, że istotny wpływ na zawartość Cd miało przede wszystkim częste spożywanie kasz i ryżu, a nie serów podpuszczkowych dojrzewających i topionych oraz drobiu. Ponadto, kiedy osoby często spożywające jaja podzielono na często i rzadko spożywające wędliny luksusowe stwierdzono, że to spożycie jaj decydowało o niższym poziomie Cd w krwi, a nie spożycie wędlin luksusowych. Wyniki przedstawiono w tabeli II.

Tabela II. Analiza regresji wielorakiej wpływu częstości spożycia produktów spożywczych na zawartość Cd w krwi pacjentów z guzami ślinianek

Table II. Stepwise multiple linear regression analysis of influence of frequency consumption of food products on content of Cd in blood in patients with salivary gland tumors

L.p.	Produkt spożywczy	Współczynnik β (błąd standardowy)	Poziom istotności p	Model R^2
1	Kasze, ryż	0,290 (0,111)	0,011	0,45
2	Sery podpuszczkowe, dojrzewające i topione	0,258 (0,114)	0,028	
3	Drób	0,226 (0,101)	0,030	
4	Wędliny luksusowe	- 0,232 (0,108)	0,036	
5	Jaja	- 0,213(0,102)	0,041	

W czasie procesów technologicznych stosowanych podczas przygotowywania i obróbki produktów spożywczych może dojść do zanieczyszczenia ich pierwiastkami toksycznymi (14). Częste spożywanie produktów zbożowych ma prawdopodobnie związek ze wzrostem stężenia Cd w krwi, co potwierdzają badania przeprowadzone na terenie Polski (15). Natomiast u pacjentów, którzy często spożywali jaja, zaobserwowano ujemny wpływ na jego stężenie w krwi. We wcześniejszych badaniach stwierdzono, że spożywanie jaj dodatnio wpływało na poziom selenu i cynku w surowicy badanych pacjentów (16). Selen jest pierwiastkiem, który tworzy trudno rozpuszczalne selenki Cd, nie pozwalając na ich udział w procesach biochemicznych w ustroju i wydalając je z organizmu, tym samym pełniąc funkcje detoksykacyjną (17). Cynk natomiast pełni rolę ochronną przed toksycznym działaniem Cd. *Brzóska* i współpracownicy sugerują, że poprzez regularną podaż cynku możliwe jest wpływanie na metabolizm i działanie Cd w organizmie (18). Wobec tego częste spożywanie jaj mogło obniżyć poziom Cd w krwi.

WNIOSKI

1. Stężenie Cd w krwi pacjentów z guzami ślinianek jest istotnie wyższe w porównaniu do stężenia Cd u ludzi zdrowych.
2. Nawyki żywieniowe mają wpływ na stężenie Cd w krwi w 45 procentach.

J. Soroczyńska, K. Socha, B. Łazarczyk, M. H. Borawska

DIET AND CONTENT OF CADMIUM IN BLOOD OF PATIENTS WITH SALIVARY GLAND TUMORS

Summary

The aim of this study was to estimate the influence of dietary habits on the content of Cd in blood of 71 patients with salivary gland tumors. Food-frequency questionnaires were implemented to collect the dietary data. The level of Cd was determined by electrothermal atomic absorption spectrometry with

Zeeman background correction (Hitachi, Japan). We observed differences in the content of Cd in blood between the examined patients and control group. Dietary habits have influence on content of Cd in blood in 45%.

PISMIENNICTWO

1. *Nabrzyski M.*: Toksykologiczna ocena wybranych metali śladowych w żywności; w: Problemy jakości analizy śladowej w badaniach środowiska przyrodniczego. Wyd. Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa, 1998. – 2. *McMurray C.T., Tainer J.A.*: Cancer, cadmium and genome integrity. *Nat. Genet.*, 2003; 34: 239-241. – 3. *Brzóska M.M., Jurczuk M., Moniuszko-Jakoniuk J.*: Interakcje kadmu z wybranymi biopierwiastkami. *Terapia*, 1997; 5: 28-30. – 4. *Eveson J. W., Cawson R.A.*: Salivary gland tumours: a review of 2410 cases with particular reference to histological types, site, age, and sex distribution. *J. Oral Pathol.*, 1985; 146: 51-58. – 5. *Licitra L., Grandi C., Prott F.J., Schornagel J.H., Bruzzi P., Molinari P.*: Major and minor salivary gland tumors. *Crit. Rev. Oncol. Hematol.*, 2003; 45: 215-225. – 6. *Borejko J., Cichocka-Szumilin J., Jegliński T.*: Wyniki pooperacyjnego leczenia promieniami X guzów złośliwych dużych gruczołów ślinowych. *Komunikaty Naukowe XXVIII Zjazdu PTOL w Lublinie 1971.* – 7. *Sikorowa L., Meyza J.W.*: Guzy ślinianek. Warszawa, 1989. – 8. *Sygnowska E., Waśkiewicz A., Pardo B.*: Zmiany zwyczajowego sposobu żywienia populacji Warszawy objętej programem Pol-MONICA w latach 1984-93. *Żyw. Człow. Metab.*, 1997; 24: 234 - 248. – 9. International Agency for Research on Cancer. Cadmium and cadmium compounds. Lyon. International Agency for Research on Cancer, 1993, 119-220. – 10. *Seńczuk W.*: Toksykologia współczesna. PZWL, Warszawa, 2006.

11. *Spitz M.R., Tilley B.C., Batsakis J.G., Gibeau J.M., Newell G.R.*: Risk factor for major salivary gland carcinoma. A case comparison study. *Cancer*, 1984; 54: 1854-1859. – 12. *Barylko-Pikielna N.*: Chemical contaminants in food-Poland – present situation and future perspective; w: Reports on International Conferences on Food and Nutrition Regulations held at National Food and Nutrition Institute. *L. Szponar, W. Sekula* (red.), Warszawa, 1994. – 13. *Wawrzyniak A., Pawlicka J.*: Ocena pobrania kadmu z żywnością w gospodarstwach domowych w Polsce w latach 1993-1997. *Roczn. PZH*, 2000; 51: 269-277. – 14. *Nabrzyski M.*: Wybrane metale śladowe jako zanieczyszczenia żywności; w: Problemy jakości analizy śladowej w badaniach środowiska przyrodniczego, *A. Kabata-Pendias i B. Szteke* (red.), Wyd. Edukacyjne Zofii Dobkowskiej, Warszawa, 1998. – 15. *Kot A., Zaręba S.*: Zawartość kadmu i ołowiu w produktach zbożowych. *Żyw. Człow. Metab.*, 2007; 34: 889-895. – 16. *Borawska M.H., Soroczyńska J., Socha K., Łazarczyk B.*: The influence of dietary habits on content of selenium, manganese and zinc of patients with salivary glands tumors and inflammations. *Fresen. Environ. Bull.* 2010; 19 (2a): 362-367. – 17. *Diplock A.T., Watkins W.J., Hewison M.*: Selenium and heavy metals. *Ann. Clin. Res.*, 1986; 18: 55-60. – 18. *Brzóska M.M., Moniuszko-Jakoniuk J.*: Interactions between cadmium and zinc in the organism. *Food Chem. Toxicol.*, 2001; 39: 967-989.

Adres: 15-089 Białystok, Kilińskiego 1.