

WOJCIECH DEJNEKA, KRZYSZTOF SWORCZAK¹, ŁUKASZ OBOŁOŃCZAK¹, JERZY ŁUKASIAK

KLASYFIKACJA SCHORZEŃ TARCZYCY
NA PODSTAWIE STĘŻENIA SELENU W SUROWICY KRWI.

CLASSIFICATION OF THYROID GLAND DISEASE ON THE BASIS OF SELENIUM
CONCENTRATION IN SERUM

Katedra i Zakład Chemii Fizycznej z Pracownią Analizy Instrumentalnej
Wydział Farmaceutyczny Akademii Medycznej w Gdańsku
80-416 Gdańsk, Al. J. Hallera 107
e-mail: wdejneka@amg.gda.pl

¹Klinika Chorób Wewnętrznych Endokrynologii i Zaburzeń
Homeostazy Akademii Medycznej w Gdańsku 80-211 Gdańsk, ul. Dębinki 7
Kierownik Katedry i Zakładu: prof. dr hab. J. Łukasiak

W pracy podjęto próbę klasyfikacji schorzeń tarczycy na podstawie całkowitej zawartości selenu w surowicy krwi. Oznaczenia całkowitej zawartości selenu dokonano przy pomocy atomowej spektroskopii absorpcyjnej techniką generowania wodorków (HG-AAS).

Słowa kluczowe: selen, surowica krwi, tarczyca,

Key words: selenium, serum, thyroid

WSTĘP

Selen wchodzi w skład selenoprotein. Należą do nich peroksydaza glutationowa, selenometionina, selenocysteina, selenobiałka P i inne selenobiałka. Jedną z ważnych selenoprotein jest dejodaza tyroksyny, która wchodzi w skład białek regulujących mechanizm hormonów tarczycy. Zauważono, że ludzki gruczoł tarczowy zawiera dwukrotnie więcej selenu niż wątroba. W badaniach ostatnich lat zaobserwowano wpływ selenu na funkcjonowanie tarczycy. W tabeli I przedstawiono wpływ selenu na syntezę hormonów tarczycy [5].

Tabela I. Wpływ selenu na stężenie hormonów tarczycy w osoczu krwi.

Table I. Influence of selenium on concentration thyroid gland hormone in serum.

Hormon	Wpływ niedoborów selenu
Tyrokcyyna - T ₄	wzrost 50 - 100%
Wolna frakcja T ₄	wzrost 300 - 400%
Trijodotyronina - T ₃	obniżenie 10 - 15%
Odwrotana - T ₃	bez zmian
Tyreotropina TSH	wzrost 0 - 100%

Niedobór selenu może obniżyć znacznie zawartość całkowitego jodu w gruczole tarczowym bez zmiany jego wagi. Odkryto i opisano mechanizmy, w których niedobór selenu wpływa na strukturę i funkcjonowanie tarczycy [8].

Zależnymi od selenu hormonami tarczycy są: dejodynaza I (DI), dejodynaza II (DII) i dejodynaza III (DIII). Selen w dejodazach występuje w postaci selenocysteiny. Deficyt selenu zmienia metabolizm dejodazy typu I poprzez hamowanie syntezy hormonu jak również zmiany jego aktywności [2, 4].

Przy niedoborze selenu następuje zahamowanie syntezy dejodazy typu II oraz dejodazy typu III. Niedobór DII powoduje zmiany w stężeniu hormonów tarczycy T_3 i T_4 [6].

W nadczynności tarczycy obserwuje się zwiększoną aktywność dejodazy typu II, natomiast w niedoczynności tarczycy obniżenie jej aktywności. Obecnie uważa się, że obniżenie aktywności dejodazy typu II w niedoborze selenu spowodowane jest wzrostem stężenia tyroksyny w krążeniu i zaburzeniem równowagi w metabolizmie hormonów tarczycy [6].

Mechanizm hamowania syntezy hormonów tarczycy najprawdopodobniej oparty jest na zaburzeniu w gruczole tarczycowym aktywności układu antyoksydacyjnego związanego z selenoproteiną – peroksydazą glutationową [5].

We wcześniej pracy dotyczącej całkowitej zawartości selenu w surowicy krwi u chorych ze schorzeniami tarczycy zauważono dość istotne różnice w zawartości tego pierwiastka w porównaniu z grupą kontrolną. Dlatego podjęto dalsze badania dotyczące możliwości różnicowania schorzeń tarczycy na podstawie zawartości tego pierwiastka w surowicy krwi.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Materiał do badań stanowiły surowice krwi kobiet, u których stwierdzono różne schorzenia tarczycy oraz surowice krwi zdrowych kobiet stanowiących grupę kontrolną. Próbki osób pochodziły z województwa pomorskiego, leczonych w klinice Chorób Wewnętrznych Endokrynologii i Zaburzeń Homeostazy Akademii Medycznej w Gdańsku. Grupa kontrolna liczyła 28 kobiet w wieku od 24 do 52 lat, a grupa chorych stanowiła 94 pacjentki w wieku od 24 do 67 lat.

Pacjentki zostały wstępnie podzielone na cztery grupy: z wykrytym wolem obojętnym 22 osoby, z nadczynnością tarczycy 29 osób, z niedoczynnością tarczycy 34 osoby oraz 9 pacjentek, których nie przypisano do żadnej z trzech wyżej wymienionych grup. Próbki materiału mineralizowano na mokro w systemie zamkniętym Digesdahl [1]. Selen całkowity oznaczono metodą atomowej spektroskopii absorpcyjnej techniką generowania wodorków (HG-AAS). Badania prowadzono przy użyciu spektrofotometru AAS Solar 929 firmy Pye Unicam w połączeniu z przystawką do generowania wodorków firmy Perkin Elmer MHS-10 [1-3].

Materiał referencyjny, Seronorm™ Trace Elements Serum firmy Nycomed, został użyty do sprawdzenia procesu mineralizacji oraz pomiaru zawartości selenu całkowitego techniką HG-AAS. Średni odzysk z przeprowadzonych 6 równoległych oznaczeń materiału referencyjnego wynosił $96,76\% \pm 0,35\%$.

WYNIKI

Oznaczono całkowitą zawartość selenu w surowicy metodą atomowej spektroskopii absorpcyjnej techniką generowania wodorków. Badanym materiałem była surowica krwi kobiet z zaburzeniami czynności gruczolu tarczycowego, a także surowica kobiet zdrowych, stanowiących grupę kontrolną.

Średnie zawartości selenu w surowicy krwi w poszczególnych grupach kobiet przedstawiono w tabeli II.

Tabela II. Średnie stężenie selenu w surowicy krwi u badanych kobiet
Table II. Average concentration of selenium in serum

Lp.	Rozpoznanie	Liczebność N	Zawartość Se ($\mu\text{g/ml}$)	Średnia zawartość Se ($\mu\text{g/ml}$)
	Kontrola	28	0,00856 – 0,01575	0,06231
1.	Wole obojętne	22	0,02903 – 0,08819	0,05612
2.	Nadczynność	29	0,02007 – 0,37209	0,07149
3.	Niedoczynność	34	0,01692 – 0,04834	0,09088
4.	Brak rozpoznania*	9	0,03830 – 0,10096	0,06569

* - pacjentki zdiagnozowane, lecz nie przypisane do żadnej z trzech grup chorobowych

Średnia zawartość selenu w surowicy krwi grupy kontrolnej jest wyższa o 0,00619 $\mu\text{g/ml}$, od średniej zawartości selenu w grupie zakwalifikowanej do pierwszej grupy – wole obojętne.

Dla nadczynność tarczycy, średnia zawartość selenu w surowicy krwi jest wyższa w grupie badanych kobiet niż w grupie kontrolnej i wynosi 0,00918 $\mu\text{g/ml}$. Średnia zawartość selenu w grupie trzeciej z niedoczynnością tarczycy jest wyższa niż w grupie kontrolnej i wynosi 0,0285 $\mu\text{g/ml}$ krwi. Podobna sytuacja jest w grupie czwartej (brak rozpoznania), średnia zawartość selenu jest wyższa niż w grupie kontrolnej i wynosi 0,00338 $\mu\text{g/ml}$.

Porównano statystycznie całkowitą zawartość selenu w surowicy krwi między grupą kontrolną a grupami chorych kobiet. W tym celu zastosowano, poprzedzony testem F *Snedecora*, test t-*Studenta* porównujący średnie zawartości selenu w poszczególnych grupach chorych. Wyniki testów przedstawiono w tabeli III.

Tabela III. Parametry testu t - *Studenta*
Table III. t - *Student* test parameters

Lp.	Rozpoznanie	Poziom istotności	Prawdopodobieństwo graniczne	Wniosek
1.	Wole obojętne	$\alpha = 0,05$	$P \leq 0,08870$	brak różnicy
2.	Nadczynność	$\alpha = 0,05$	$P \leq 0,28285$	brak różnicy
3.	Niedoczynność	$\alpha = 0,05$	$P \leq 0,03745$	różnica
4.	Brak rozpoznania*	$\alpha = 0,05$	$P \leq 0,32555$	brak różnicy

* - pacjentki zdiagnozowane, lecz nie przypisane do żadnej z trzech grup chorobowych.

Istotna statystycznie różnica pomiędzy zawartością całkowitą selenu w surowicy krwi kobiet wystąpiła tylko u pacjentów z niedoczynnością gruczołu tarczycowego. Średnia zawartość selenu całkowitego była wyższa w grupie chorych o 0,0285 $\mu\text{g/ml}$ krwi, niż w grupie kontrolnej. Testy zostały przeprowadzone na poziomie istotności $\alpha = 0,05$, prawdopodobieństwo graniczne wyniosło $P \leq 0,03745$, liczebność grupy wynosiła $n = 35$.

W pozostałych grupach badanych kobiet ze schorzeniami tarczycy nie zaobserwowano różnic istotnych statystycznie.

DYSKUSJA

Średnia zawartość selenu całkowitego w surowicy krwi w badanej grupie kontrolnej wynosiła $0,06231 \pm 0,00175$ $\mu\text{g/ml}$. Stężenie to jest zbliżone do wartości optymalnej selenu w surowicy krwi wynoszącej $0,050 - 0,114$ $\mu\text{g/ml}$ [7]. Zawartość selenu całkowitego u chorych kobiet odbiegała od wartości średniej z grupy kontrolnej. Dla grupy z wolem obojętnym średnia zawartość selenu była niższa niż w grupie kontrolnej. W pozostałych grupach tj. w niedoczynności, nadczynności i grupie z brakiem rozpoznania zawartość selenu była wyższa od zawartości selenu w grupie kontrolnej (tabela II).

Istotna statystycznie różnica w zawartości selenu w osoczu krwi badanych kobiet w stosunku do grupy kontrolnej wystąpiła w przypadku grupy chorych z niedoczynnością tarczycy ($P \leq 0,03745$). Zawartość selenu była wyższa o $0,0285$ $\mu\text{g/ml}$, jakkolwiek, średnia zawartość całkowitego selenu w surowicy krwi kobiet z niedoczynnością tarczycy mieściła się w granicach optymalnego stężenia tego pierwiastka w surowicy i wynosiła $0,09088 \pm 0,00595$ $\mu\text{g/ml}$.

WNIOSEK

Podsumowując wyniki niniejszej pracy możemy jednoznacznie stwierdzić, iż na podstawie całkowitej zawartości selenu we krwi nie można jednoznacznie sklasyfikować schorzenia tarczycy. Brak jest istotnych różnic w zawartości selenu w surowicy krwi w grupie kontrolnej i grupie chorych.

W. Dejneka, K. Sworczak, Ł. Obołończak, J. Łukasiak

KLASYFIKACJA SCHORZEŃ TARCZYCY NA PODSTAWIE STĘŻENIA SELENU
W SUROWICY KRWI

Streszczenie

W pracy podjęto próbę oceny całkowitej zawartości selenu w surowicy krwi u kobiet z schorzeniami tarczycy. Oznaczenie całkowitej zawartości selenu dokonano przy pomocy atomowej spektroskopii absorpcyjnej techniką generowania wodorków (HG-AAS). Badaniami objęto 121 osób: grupę kontrolną składającą się z 28 osób oraz grupę 94 chorych. Zawartość selenu w surowicy krwi była różna dla grupy kontrolnej i chorych w zależności od dysfunkcji tarczycy. Zawartość selenu w surowicy krwi w grupie kontrolnej wynosiła $0,06231$ $\mu\text{g/ml}$, z wolem obojętnym $0,05612$ $\mu\text{g/ml}$, z nadczynnością $0,07149$ $\mu\text{g/ml}$, z niedoczynnością tarczycy $0,09088$ $\mu\text{g/ml}$.

W. Dejneka, K. Sworczak, Ł. Obołończak, J. Łukasiak

CLASSIFICATION OF THYROID GLAND DISEASE ON THE BASIS OF SELENIUM
CONCENTRATION IN SERUM

Summary

The aim of this study was to estimate the concentration of total selenium in serum women with thyroid gland disease. Selenium was determined by atomic absorption spectrometry using the hydride

generation method (HG-AAS). Research was determined in 94 patients with thyroid gland disease and in 28 healthy controls. Selenium concentration of serum was variously in patients than in control group and patients with different thyroid gland diseases. Concentration in control group was 0.06231 µg/ml, in goitre group – 0.05612 µg/ml, in hyperthyroidism – 0.07149 µg/ml and in hypothyroidism – 0.09088 µg/ml.

PIŚMIENNICTWO

1. *Dejneka W., Dorosz A.*: Poziom selenu w surowicy u osób z chorobą alkoholową. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2003, XXXVI, 103-109
2. *Dejneka W., Sworczak K., Obłończak L., Łukasiak J., Czarnobaj K.*: Stężenie selenu w surowicy krwi u kobiet ze schorzeniami tarczycy. *Roczn. PZH* 2005, 56, 77-81.
3. *Hać E., Hać S., Sworczak K., Krechniak J., Krajewski J.*: Plasma selenium in patients with thyroid and gastrointestinal tumors, *Pol. J. Environ. Stud.* 2003,12, 135-136.
4. *Hordyjewska A., Pasternak K.*: Selen i jego rola w organizmie człowieka. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2004, XXXVII, 9-18
5. *Jendryczko A., Pardela M.*: Rola selenu-mikroelementu ważnego w metabolizmie i działaniu hormonów tarczycy. *Wiad. Lek.* 1994, 47, 11/12, 435-438.
6. *Pikorska D., Grabowska-Bochenek R.*: Rola selenu w metabolizmie hormonów tarczycy. *Przegląd Lek.* 1995, 52, 2, 63-65.
7. *Rayman M. P.*: The importance of selenium to human health, *Lancet.* 2000, 356, 233-236.
8. *Roti R., Minelli R., Gardini E., Bianconi L., Ronch A., Gatti A., Minoia C.*: Selenium administration does not cause thyroid insufficiency in subjects with mild iodine deficiency and sufficient selenium intake. *J. Endocrinol. Invest.* 1993, 16, 481-484

Otrzymano: 14.12.2006 r.

