

Dudzińska, Paulina, Milanowska, Małgorzata, Grudzińska, Aleksandra, Jarosz, Dominika, Tsitko, Hanna. Selenium and Hashimoto disease. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022;12(11):267-271. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.11.034> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/40753> <https://zenodo.org/record/7297891>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2022;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 20.10.2022. Revised: 20.10.2022. Accepted: 06.11.2022.

## SELENIUM AND HASHIMOTO DISEASE

### SELEN A CHOROBA HASHIMOTO

Paulina Dudzińska ORCID: 0000-0001-8314-3784, [pauulla134@gmail.com](mailto:pauulla134@gmail.com),

Małgorzata Milanowska ORCID 0000-0003-1713-3304, [m.milanowska@yahoo.com](mailto:m.milanowska@yahoo.com)

Aleksandra Grudzińska ORCID: 0000-0002-1024-176X, [aleksandra-gru@o2.pl](mailto:aleksandra-gru@o2.pl)

Dominika Jarosz ORCID: 0000-0003-1933-0600, [d-jagiello@wp.pl](mailto:d-jagiello@wp.pl)

Hanna Tsitko ORCID: 0000-0002-2079-7382, [htsitko@gmail.com](mailto:htsitko@gmail.com)

Uniwersytet Medyczny w Lublinie

#### ABSTRACT

Selenium is one of the most important micronutrients affecting the human body. It plays a crucial role in the thyroid gland, where its concentration is the highest. This element has the ability to remove reactive oxygen species and deiodinate thyroid hormones. Balanced diet and supplements are basic for achieving proper concentration of selenium in human organism. Recently a number of studies have been conducted focusing on the effect of selenium on autoimmune thyroiditis - Hashimoto's disease. In our study the oral supply of selenium was used, and then the levels of selected parameters were measured. It has been proved that Selenium lowers levels of antithyroglobulin and anti-thyroid peroxidase antibodies. Moreover the concentration of Thyroid Stimulating Hormone is also lowered by this micronutrient. In this review we draw attention to possible resources of delivery of this element to organisms and the impact it has on the course of the above-mentioned diseases. We come to conclusion that there is a strong correlation between Selenium and the functioning of thyroid gland. Doctor's awareness and cooperation with the patient in order to establish proper doses of micro- and macronutrients which are taken with basic medications is very important for the therapeutic process. This article is a review of current medical knowledge about Selenium affecting a thyroid gland based on available publications in Pubmed and Google Scholar databases.

**Key words:** selenium, hashimoto disease, thyroiditis, thyroid gland, diet

## WSTĘP

Selen (Se) należy do pierwiastków śladowych oraz posiada szeroki zakres działań w ludzkim organizmie. Dotychczas zidentyfikowano 25 enzymów, w których selen stanowi centrum aktywne dla reakcji redoks. Dzięki tej właściwości posiada zdolność usuwania reaktywnych form tlenu oraz dejodynacji hormonów tarczycy, gdzie znajduje się jego największa koncentracja. W przeprowadzonych badaniach udowodniono, iż jego stężenie wykazuje silną korelację z funkcjonowaniem gruczołu tarczowego.

Poniższy artykuł stanowi przegląd wiedzy medycznej dotyczącej wpływu tego pierwiastka na tarczycę. W tym celu dokonano selekcji najnowszych doniesień wykorzystując słowa kluczowe: selen, tarczyca, choroba Hashimoto, dieta, gruczoł tarczowy na platformie Pubmed oraz Google Scholar.

## ŹRÓDŁA SELENU

Selen (Se) jest metaloidem o właściwościach pośrednich między metalem a niemetalem, a w normalnej temperaturze jest substancją stałą występującą w skorupie ziemskiej jako selenit, selenian i seleniki związane z minerałami siarczkowymi w stężeniach od 0,05 do 0,09 mg/ kg [1,2]. Se można wykryć w szerokim zakresie matryc środowiskowych, w tym w glebie, powietrzu, wodzie, roślinach i żywności [3].

Dla człowieka to właśnie żywność jest głównym źródłem selenu [4]. Do najważniejszych elementów diety należą: mięso, ryby, produkty zbożowe, nabiał, warzywa kapustne, warzywa czosnkowe, szparagi i soczewica. Zawartość selenu w warzywach i owocach zależy jednak od jakości gleby, w jakich są uprawiane. Zarówno w Polsce, jak i w pozostałych krajach Europy zawartość Se w glebie jest niska i o ile nie została wzbogacona za pomocą nawozów z dodatkiem Se, nie zaspokaja dziennego zapotrzebowania na ten pierwiastek. Dlatego też, podstawowym źródłem Se stają się produkty zwierzęce, ze względu na akumulację pierwiastków śladowych w tkankach. Dodatkowym źródłem Se, zwłaszcza dla osób niespożywających pokarmów mięsnych, są bogate w Se orzechy (przede wszystkim orzechy brazylijskie) oraz grzyby [5]. Obecnie na rynku istnieje szereg preparatów doustnych zawierających selen, co znacznie ułatwia jego podaż i suplementację.

## CHOROBA HASHIMOTO

Zapalenie tarczycy Hashimoto (HT), zwane również przewlekłym limfocytarnym lub autoimmunologicznym zapaleniem tarczycy, jest autoimmunologiczną chorobą tarczycy charakteryzującą się zwiększoną objętością tarczycy, naciekaniem miększu przez limfocyty oraz obecnością przeciwciał swoistych dla antygenów tarczycy [9]. Aktualnie na świecie niedobór jodu i choroba autoimmunologiczna (Hashimoto) odpowiadają za zdecydowaną większość przypadków pierwotnej niedoczynności tarczycy [11].

Objawy tej przypadłości są bardzo liczne, zmienne, ale niestety niespecyficzne. Hormony tarczycy oddziałują na szereg narządów i tkanek w ciele ludzkim: układ sercowo-naczyniowy, oddechowy, pokarmowy, nerwowy, rozrodczy oraz skórę. Ich niedobór, ale też nadmiar będzie skutkował dolegliwościami z wszystkich stron ludzkiego organizmu, co zmusza lekarzy do poszerzania diagnostyki różnicowej [10].

Rozpoznanie zapalenia tarczycy Hashimoto jest obecnie ustalane przez połączenie cech klinicznych, obecność przeciwciał w surowicy przeciwko antygenom tarczycy (głównie tyroperoksydazy i tyreoglobuliny) oraz pojawienie się charakterystycznych cech w badaniu USG. Wychwyty radioaktywnego jodu przez tarczycę oraz badanie cytologiczne aspiratu tarczycy są stosowane zdecydowanie rzadziej [14].

Leczenie L-tyroksyną należy rozpocząć niezwłocznie w przypadku wyraźnej niedoczynności tarczycy, tj. FT4 poniżej normy wraz ze znacznym wzrostem TSH ( $>10 \mu\text{U/ml}$ ) oraz oznaki i objawy sugerujące niedoczynność tarczycy [15].

## WPLYW SUPLEMENTACJI SELENU NA CHOROBE HASHIMOTO

Badania przeprowadzane na całym świecie udowodniły korzystny wpływ suplementacji selenu na osoby, u których zdiagnozowano chorobę Hashimoto. Nie tylko wykazano spadek wartości parametrów tarczycowych, ale również obserwowano poprawę nastroju, lepsze utrzymanie snu i mniejsze zmęczenie [7]. Dane zebrane z badań na pacjentach pokazują, że selen w stężeniu we krwi poniżej  $60 \mu\text{g/l}$  zwiększa ryzyko chorób m.in. autoimmunologicznych, w tym zapalenia tarczycy Hashimoto [12]. Badania epidemiologiczne przeprowadzone w Polsce wykazały, że u osób z chorobą Hashimoto częściej występuje niedobór tego pierwiastka w porównaniu do osób zdrowych [13].

Z najnowszych doniesień w 2021 roku przeprowadzono dodatkowe badania polegające na suplementacji selenu w dawce 30-200  $\mu\text{g/l}$  ( $\sim 125 \mu\text{g/l}$ ) w grupach osób z chorobą Hashimoto oraz zdrowych. Grupa kontrolna, a także badawcza były ujednolicone co do płci, wieku oraz BMI. Porównywano w nich poziom przeciwciał przeciwko peroksydazie tarczycowej, poziom przeciwciał przeciw tyreoglobulinie, poziom TSH oraz poziom wolnych hormonów tarczycy po trzech miesiącach, a następnie po sześciu miesiącach, jednocześnie dbając, by początkowe wartości parametrów wszystkich osób w grupie badawczej były podobne. Wykazano w nich jednoznaczny spadek poziomu wszystkich badanych parametrów u osób z chorobą Hashimoto przyjmujących stałe dawki selenu [6].

Wszystkie te badania przeprowadzono jednak w stosunkowo krótkich interwałach czasowych (3-6 miesięcy), bez uwzględnienia wpływu selenu, np. na funkcję endokrynną jajników i nie sprawdzając trwałości skutków leczenia selenem oraz bezpieczeństwa długotrwałej terapii [8].

## WNIOSKI

Zapalenie tarczycy Hashimoto jest chorobą coraz częściej rozpoznawaną wśród pacjentów. Zgłaszane przez nich dolegliwości są uciążliwe, dlatego przeprowadzane są szeregi badań, by znaleźć najlepsze rozwiązania dla ich skutecznej terapii. Po przeglądzie aktualnych doniesień dochodzimy do wniosków potwierdzających pozytywny wpływ selenu na osoby chorujące na zapalenie tarczycy Hashimoto. Zatem ważnym punktem konsultacji endokrynologicznych powinny być rozmowy i edukacja o dokładnej suplementacji mikro- oraz makroelementów, które mogą się okazać kluczowe w dobraniu najkorzystniejszego dla chorego leczenia.

## LITERATURA:

1. National Research Council (US) Subcommittee on Selenium. Selenium in Nutrition: Revised Edition. Washington (DC): National Academies Press (US); 1983. PMID: 25032419.
2. Alexander J. Selenium. In: Nordberg G.F., Fowler B.A., Nordberg M., Handbook on the Toxicology of Metals. 4th ed. Academic Press; Cambridge, MA, USA: 2015. pp. 1175–1208.
3. He Y, Xiang Y, Zhou Y, Yang Y, Zhang J, Huang H, Shang C, Luo L, Gao J, Tang L. Selenium contamination, consequences and remediation techniques in water and soils: A review. Environ Res. 2018 Jul;164:288-301. doi: 10.1016/j.envres.2018.02.037. Epub 2018 Mar 20. PMID: 29554620.
4. Vinceti M, Crespi CM, Malagoli C, Del Giovane C, Krogh V. Friend or foe? The current epidemiologic evidence on selenium and human cancer risk. J Environ Sci Health C Environ Carcinog Ecotoxicol Rev. 2013;31(4):305-41. doi: 10.1080/10590501.2013.844757. PMID: 24171437; PMCID: PMC3827666.

5. Ratajczak, M., Gietka-Czernel, M. Rola selenu w organizmie człowieka. *Postępy Nauk Medycznych*, 2016, 12, 929-933.
6. Hu Y, Feng W, Chen H, Shi H, Jiang L, Zheng X, Liu X, Zhang W, Ge Y, Liu Y, Cui D. Effect of selenium on thyroid autoimmunity and regulatory T cells in patients with Hashimoto's thyroiditis: A prospective randomized-controlled trial. *Clin Transl Sci*. 2021 Jul;14(4):1390-1402. doi: 10.1111/cts.12993. Epub 2021 Apr 9. PMID: 33650299; PMCID: PMC8301566.
7. Duntas LH, Mantzou E, Koutras DA. Effects of a six month treatment with selenomethionine in patients with autoimmune thyroiditis. *Eur J Endocrinol*. 2003 Apr;148(4):389-93. doi: 10.1530/eje.0.1480389. PMID: 12656658.
8. Zagrodzki P, Kryczyk J. Znaczenie selenu w leczeniu choroby Hashimoto [The importance of selenium in Hashimoto's disease]. *Postępy Hig Med Dosw (Online)*. 2014 Sep 12;68:1129-37. Polish. doi: 10.5604/17322693.1120989. PMID: 25228521.
9. Ralli M, Angeletti D, Fiore M, D'Aguzzo V, Lambiase A, Artico M, de Vincentiis M, Greco A. Hashimoto's thyroiditis: An update on pathogenic mechanisms, diagnostic protocols, therapeutic strategies, and potential malignant transformation. *Autoimmun Rev*. 2020 Oct;19(10):102649. doi: 10.1016/j.autrev.2020.102649. Epub 2020 Aug 15. PMID: 32805423.
10. Ragusa F, Fallahi P, Elia G, Gonnella D, Paparo SR, Giusti C, Churilov LP, Ferrari SM, Antonelli A. Hashimoto's thyroiditis: Epidemiology, pathogenesis, clinic and therapy. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2019 Dec;33(6):101367. doi: 10.1016/j.beem.2019.101367. Epub 2019 Nov 26. PMID: 31812326.
11. Vanderpump MP. The epidemiology of thyroid disease. *Br Med Bull*. 2011;99:39-51. doi: 10.1093/bmb/ldr030. PMID: 21893493.
12. Ichnatowicz P, Drywień M, Wątor P, Wojsiat J. The importance of nutritional factors and dietary management of Hashimoto's thyroiditis. *Ann Agric Environ Med*. 2020 Jun 19;27(2):184-193. doi: 10.26444/aaem/112331. Epub 2019 Oct 2. PMID: 32588591.
13. Socha K, Dziemianowicz M, Omeljaniuk WJ, Soroczyńska J, Borawska MH. Dietary habits and the concentration of selenium in serum of patients with Hashimoto disease. *Probl Hig Epidemiol* 2012; 93: 824–827
14. Caturegli P, De Remigis A, Rose NR. Hashimoto thyroiditis: clinical and diagnostic criteria. *Autoimmun Rev*. 2014 Apr-May;13(4-5):391-7. doi: 10.1016/j.autrev.2014.01.007. Epub 2014 Jan 13. PMID: 24434360.
15. Radetti G. Clinical aspects of Hashimoto's thyroiditis. *Endocr Dev*. 2014;26:158-70. doi: 10.1159/000363162. Epub 2014 Aug 29. PMID: 25231451.
16. Zuo Y, Li Y, Gu X, Lei Z. The correlation between selenium levels and autoimmune thyroid disease: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med*. 2021 Apr;10(4):4398-4408. doi: 10.21037/apm-21-449. Epub 2021 Apr 16. PMID: 33894732.
17. Wang LF, Sun RX, Li CF, Wang XH. The effects of selenium supplementation on antibody titres in patients with Hashimoto's thyroiditis. *Endokrynol Pol*. 2021;72(6):666-667. doi: 10.5603/EP.a2021.0074. Epub 2021 Aug 11. PMID: 34378788.
18. Gorini F, Sabatino L, Pingitore A, Vassalle C. Selenium: An Element of Life Essential for Thyroid Function. *Molecules*. 2021 Nov 23;26(23):7084. doi: 10.3390/molecules26237084. PMID: 34885664; PMCID: PMC8658851.
19. Köhrle J. Selenium and the thyroid. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2013 Oct;20(5):441-8. doi: 10.1097/01.med.0000433066.24541.88. PMID: 23974773.
20. Wichman J, Winther KH, Bonnema SJ, Hegedüs L. Selenium Supplementation Significantly Reduces Thyroid Autoantibody Levels in Patients with Chronic Autoimmune Thyroiditis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thyroid*. 2016 Dec;26(12):1681-1692. doi: 10.1089/thy.2016.0256. Epub 2016 Nov 2. PMID: 27702392.

21. Winther KH, Bonnema SJ, Hegedüs L. Is selenium supplementation in autoimmune thyroid diseases justified? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2017 Oct;24(5):348-355. doi: 10.1097/MED.0000000000000356. PMID: 28639965.
22. Köhrle J. Selenium and the thyroid. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2015 Oct;22(5):392-401. doi: 10.1097/MED.0000000000000190. PMID: 26313901.
23. Winther KH, Rayman MP, Bonnema SJ, Hegedüs L. Selenium in thyroid disorders - essential knowledge for clinicians. *Nat Rev Endocrinol.* 2020 Mar;16(3):165-176. doi: 10.1038/s41574-019-0311-6. Epub 2020 Jan 30. PMID: 32001830.
24. Hu S, Rayman MP. Multiple Nutritional Factors and the Risk of Hashimoto's Thyroiditis. *Thyroid.* 2017 May;27(5):597-610. doi: 10.1089/thy.2016.0635. Epub 2017 Apr 6. PMID: 28290237.
25. Rayman MP. Multiple nutritional factors and thyroid disease, with particular reference to autoimmune thyroid disease. *Proc Nutr Soc.* 2019 Feb;78(1):34-44. doi: 10.1017/S0029665118001192. Epub 2018 Sep 13. PMID: 30208979.