

IMPACTUL SPECIILOR BRASSICA OLERACEA ȘI HELIANTHUS ANNUUS CE CONȚIN TIOCIANAT ASUPRA STĂRII FUNCȚIONALE A GLANDEI TIROIDE

THE IMPACT OF BRASSICA OLERACEA AND HELIANTHUS ANNUUS SPECIES CONTAINING THIOCYANATE ON THYROID GLAND FUNCTIONAL STATUS

Iurie BACALOV, ORCID: 0000-0002-1651-9056
Aurelia CRIVOI, ORCID: 0000-0002-1917-1278
Elena CHIRIȚA, ORCID: 0000-0002-9717-8133
Adriana DRUȚA, ORCID: 0000-0002-5961-6518
Gabriela BÎTLAN, ORCID: 0009-0007-0379-6912
Universitatea de Stat din Moldova
LCȘ Ecofiziologie Umană și Animală

CZU: 577.175.443

e-mail: iurabacalov@mail.ru
e-mail: crivoi.aurelia@mail.ru
e-mail: chiritaelena30@gmail.com
e-mail: druta.adriana@mail.ru
e-mail: bitlangabriella@gmail.com

Experimental research has demonstrated the likelihood of hypertrophy of the thyroid gland when laboratory rats are fed cabbage and sunflower seeds excessively. Thus, the synthesis of thyroid hormones can be deregulated by blocking the capture of iodine, a process that can be influenced by the excessive consumption of vegetable products containing thiocyanate. Thiocyanate is capable of inhibiting the organization of iodine by blocking the iodination of thyroglobulin and the conjugation of iodotyrosines. Quantitative sources of goitrogenic thiocyanates are some species of vegetables with a high content of cyanogenic glycosides. The analysis of the concentration in the blood plasma of iodinated thyroid hormones demonstrated that thiocyanate reduces their synthesis and secretion.

Keywords: *cabbage, sunflower, thiocyanate, thyroxine, triiodothyronine.*

INTRODUCERE

Activitatea funcțională a tiroidei depinde de asigurarea organismului cu iod - microelement indispensabil pentru biosinteza hormonilor tiroidieni, care reglează dezvoltarea și diferențierea organismului, precum și intensitatea proceselor metabolice oxidative [1]. În zonele cu deficit de iod, conținutul sporit de tiocianat în organism poate fi un factor real de provocare sau agravare a hipotiroidiei.

Hipotiroidia este starea în care glanda tiroidă este „inactivă”. Persoanele cu hi-

potiroidie au o concentrație redusă a hormonilor tiroidieni în sânge. Deoarece celulele sunt lipsite de hormoni, toate procesele din organism se vor desfășura lent (voce lentă și răgușită, hiporefectivitate, oboseală, somnolență, bradicardie, scădere ponderală) [1].

Datele studiilor experimentale arată că tiocianatul provoacă apariția deficitului de iod în organism, înducând în unele situații disfuncția glandei tiroide.

Aproximativ 85% din populația Republicii Moldova locuiește în regiuni cu carență de iod, aportul natural al iodului fiind de 40-60 $\mu\text{g}/\text{zi}$, pe când aportul recomandat de Consiliul de Control al Patologiilor Ioddeficitare și UNICEF constituie 150 $\mu\text{g}/\text{zi}$ pentru adulți și 200 $\mu\text{g}/\text{zi}$ pentru femeile gravide [2].

Deficitul iodului la copii și adolescenți poate induce apariția gușei endemice, hipotireozei juvenile, dereglări în dezvoltarea intelectuală și fizică, sensibilitate sporită la iradierea radioactivă [3; 4]. De asemenea, în afara deficitului de iod, sunt evidențiați și unii factori de mediu, care pot agrava manifestarea stării deficitului de iod (SDL) [5]. Printre acești factori am putea enumera tiocianatul care este un declanșator al hipotiroidismului, ce se conține și în unele produse vegetale, utilizate pe larg în alimentație.

Asupra organismului uman, tiocianații se comportă asemănător bromului, frânând intrarea iodului în tiroidă. Efectul gușogen apare ca o consecință a faptului că aceste substanțe au aceeași rază ionică ca și iodul, substituindu-l. Atunci când asemenea compuși sulfurați se acumulează în cantități mai mari în organism, pot apărea diferite fenomene determinate de carența acută de iod (somnolență, apatie, acnee, seboree, apariția eczemelor, tulburări tiroidiene), din acest motiv, tiocianații au fost incluși în rândul gușogenelor naturale.

Tiocianații dăunează organismului doar în cantități mari, însă la nivele optime, aceștia sunt benefici, prezentând și utilități dietetice sau terapeutice (au efect calmant, scad tensiunea arterială, combat apetitul exagerat - prezintă efect anorexigen, reduc simptomele hipertiroidiei, se comportă ca declorurante).[6].

Tiocianații se găsesc în unele plante cultivate din familia Brassicaceae (varza albă - 4,5 mg/100g, varza roșie - 5 mg/100g, varza de Bruxelles - 10 mg/100g, conopida, muștarul, ridichea), dar și în alte produse vegetale care aparțin altor familii botanice: salată verde, țelină, ceapă, fasolea verde, tomate, sfeclă. Dintre plantele enumerate, ridichea conține cantități mici de tiocianați (sub 1 mg/100g) și în consecință nu prezintă risc gușogen, nici dacă sunt consumate în cantități mari. Se recomandă ca alături de consumul de legume, ce conțin cantități mai mari de tiocianați, aceste fiind cunoscute pentru beneficiile aduse sănătății, mai degrabă să fie combinate într-o dietă cu surse naturale bogate în iod (ouă, pește marin, fructe de mare, ciuperci, sare iodată - în cantitate foarte mică), decât să se excludă din meniul dietetico-curativ a compusului dat.

Izotiocianații sunt substanțe asemănătoare cu structura tiocianților, prezentând însă gruparea izotiocian (NCS în loc de SCN), acești compuși prezentând proprietăți antitiroidiene, ca și tiocianații, blocând intrarea iodului în tiroidă. Față de tiocianați, izotiocianații se recunosc după gust, fiind mai mult sau mai puțin picanți. Izotiocianații se găsesc aproape exclusiv în plantele de Brassicaceae (hrean, usturoi, semințe de traista-cioba-

nului, boabe de muștar, tulpini de gulii, brocoli, frunze de drobușor, etc.). Izotiocianații sunt substanțe volatile ușor sau puternic iritante, cu proprietăți mai mult sau mai puțin revulsive și antiinfecțioase. De asemenea, mai prezintă efecte declorurante și inhibante asupra acarienilor paraziți. În cantități moderate ei prezintă acțiune anticancerigenă și de fluidificare a sângelui. De asemenea, calmează inflamațiile subcutanate și vindecă leziunile capilare de sub piele, ajutând astfel la combaterea celulitei. Izotiocianații distrug bacteriile gram negative și scad ușor tensiunea arterială, asupra pielii și mucoaselor prezintă efecte iritante (revulsive).

Administrarea îndelungată și/sau în cantitate mare, aceste substanțe sunt toxice, cu atingere endocrină, respiratorie, renală și digestivă. Cei mai cunoscuți izotiocianați sunt: sinigrozida (sinigrina), fenetilzotiocianatul, sulfocianatul de alil și glucobrasicina. Concentrația acestor glicozizi sulfurați, cu excepția glucobrasicinei, este cu mult mai mare în semințe și în rădăcini, decât în celelalte organe ale plante.

MATERIAL ȘI METODE

Cercetările s-au efectuat pe 63 de șobolani de albi de laborator în cadrul Laboratorului Ecofiziologie Umană și Animală a Universității de Stat din Moldova, cu masa corporală cuprinsă între 70-90 g, divizați în 3 loturi experimentale: un lot de control și două loturi experimental, cărora le-a fost administrat floarea soarelui (I lot), și varză (II lot), pe o durată de – 92 zile.

Pe parcursul experienței, șobolanilor li s-a administrat produse vegetale ce conțin tiocianat pe o durată de 5 zile din săptămână, iar în alte două zile au fost hrăniți cu combicorn.

În prima lună de cercetări la lotul I s-a administrat câte 20 g de semințe de floarea soarelui per șobolan, la lotul II - câte 40 g de varză per șobolan, la lotul martor - câte 20 g combicorn per șobolan. Cantitatea de hrană administrată zilnic crescând treptat față de doza inițială în a doua lună de cercetări cu 5 g per șobolan, iar în a treia lună - cu 10 g per șobolan.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Un factor important pentru biosinteza hormonilor tiroidieni este aportul sporit a ionului de tiocianat (SCN^-), care se conține în produse alimentare (varză, ridiche, floarea soarelui, mărar ș.a.), fumul de țigară, precum și a celui obținut în urma metabolizării unor preparate medicamentoase [7].

Din literatura de specialitate se cunoaște că tiocianații inhibă specific captarea iodului și blochează iodizarea tirozinei și formarea tironinelor, iar anionul liniar de tiocianat (SCN^-) inhibă transportul activ a ionilor de iod. Membranele celulare a tireocitelor care captează iodurile (I^-) nu pot deosebi anionii monovalenți între ei, din care cauză acapără împreună cu iodurile și alți ioni purtători de sarcină negativă, inclusiv și ionii (SCN^-). Pătrunderea excesivă a acestor anioni în organism este cauza acumulării lor în glanda tiroidă și prin concurență are loc inhibarea captării iodului. În astfel de cazuri, insuficiența

captării iodurilor de glanda tiroidă duce la micșorarea cantității lor în acest organ, și ca rezultat se sintetizează cantități insuficiente de hormoni tiroidieni [8].

Tiocianatul este capabil să blocheze nu numai transportul, dar și procesele de organificare a iodului. Se presupune că în acest caz tiocianatul se comportă ca un substrat de concurență în reacțiile controlate de tireoperoxidază- iodarea tireoglobulinei și conjugarea iodotirozinei [9; 10].

Administrarea prelungită a tiocianatului induce modificări funcționale în activitatea glandei tiroide, care caracterizează starea de hipotireoză: schimbarea caracterului epitelului tireocitelor, resorbția coloidului folicular, micșorarea concentrației hormonilor tiroidieni iodați în plasma sangvină.

Numeroase surse științifice confirmă faptul că reacția glandei tiroide la acțiunea de scurtă durată a tiocianatului este instabilă, în general reversibilă, iar după încetarea acțiunii acestuia, glanda tiroidă revine rapid la starea inițială [5, 11, 12].

Analiza concentrației în plasma sangvină a hormonilor tiroidieni iodați a demonstrat că tiocianatul micșorează sinteza și secreția lor. Diminuarea concentrației tiroxinei (T_4) și triiodtironinei (T_3) corelează cu doza și durata acțiunii tiocianatului. Concentrația tiroxinei în plasma sangvină a șobolanilor în a cincea zi după administrarea tiocianatului nu se modifică substanțial. Aceasta se datorează faptului că glanda tiroidă acumulează rezerve suficient de mari de tireoglobulină iodată în lumenul foliculelor și poate secreta hormoni tiroidieni în circuitul sangvin chiar după stoparea procesului de organificare a iodului la acțiunea tiocianatului. Așa dar, la animalele care timp îndelungat au primit tiocianat, s-au atestat unele semne caracteristice pentru starea de hipotireodism. Analizând rezultatele cercetărilor noastre observăm o diminuare nesemnificativă a hormonilor tiroidieni, rezultate ce sunt asemănătoare celor din literatura de specialitate [13].

Tabelul 1.

Influența unor produse vegetale (varză și floarea-soarelui) asupra conținutului de tiroxină (nmol/l) și triiodotironină (nmol/l) la șobolanul alb de laborator

Indicii	Martor	Floare-soarelui	Varză
Număr (nr.)	21	21	21
T_3 (nmol/l)	1,67 ± 0,29	1,66 ± 0,08	1,48 ± 0,04
T_4 (nmol/l)	15,5 ± 0,26	14,5 ± 0,04	13,34 ± 0,04

Astfel nivelul T_4 în lotul care sa alimentat cu varză constituie 13,34 nmol/l și respectiv 14,5 nmol/l în lotul care au fost hrăniți cu semințe de floarea soarelui, în comparație cu matorul 15,5 nmol/l care a primit hrană obișnuită. Concentrația triiodotironinei în lotul care sa alimentat cu semințe de floarea soarelui este de 1,66 nmol/l și nu diferă atât de mult de nivelul lotului martor - 1,67 nmol/l. Se evidențiază o descreștere nesemnificativă la lotul alimentat cu varză -1,48 nmol/l comparativ cu lotul martor - 1,67 nmol/l. Datele experimentale obținute demonstrează că tiocianatul din produsele vegeta-

le poate provoca deficitul de iod în organism și induce disfuncția glandei tiroide. Totuși menționăm că sub acțiunea diferiților factori, pot apărea modificări asupra caracterului proceselor metabolice și al reacțiilor hormonale din organism.

CONCLUZIE

Administrarea de lungă durată a tiocianatului provoacă dereglări majore a proceselor vitale la animalele de laborator, ceea ce confirmă efectul tiocianatului drept un potențial goitrogen și permite utilizarea lui în scopul modelării stării de hipotiroidism în experimentul cronic. De asemenea, consumul în cantități mari și de durată a produselor vegetale cu conținut sporit în tiocianați de către persoanele care au predispoziții la hipotireoză pot declanșa apariția acestei afecțiuni.

Referințe bibliografice:

1. VIRTEJ P., VIRTEJ I. Reproducerea și tiroida. In: Ginecologie Endocrinologică. București, Editura II BIC ALL, 2003. p. 302 – 314.
2. ANESTIADE Z., CARADJA G., VUDU L., DARCIUC L. Realizări în tratamentul patologiilor tiroidiene. Analele științifice - Ediția VI, USMF “Nicolae Testemițeanu”, Volunul III A. Probleme actuale în medicina internă. Chișinău, 2005. p.414 - 423, 433 - 434.
3. TANURCOVA O. I., CHILIAN T., BURLACU A. Pacienții cu hipotiroidie în vizită la medicul terapeut. Curierul medical, Ministerul Sănătății din RM, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițeanu”. Nr. 3 (303) Chișinău, 2008. Editura Sirius. p.119 – 120.
4. COOPER D.S. Subclinical hypothyroidism. N. Engl. J. Med. 2001; 345: 260-265.
5. GAIDEI N. Impactul Extractului din Juglans Regia asupra unor indici fiziologici a organismului animal. Universitatea de Stat din Moldova. In: Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții. 2008. Nr. 2(305), p. 35-42.
6. DUMITRACHE C. Endocrinologia (mica enciclopedie). Editura Național, 1999. vol I. p. 409 – 411, vol II. p. 367 – 386.
7. BACINSCHI N., BACINSCHI A. Mecanismele afecțiunilor tiroidiene produse de medicamente. Materialele primului Congres Național al Societății Endocrinologilor. Arta Medica, Nr. 2 (53), 2014. p. 53-56.
8. GAIDEI N. Particularitățile impactului substanței strumigene asupra unor indici fiziologici ai organismelor. Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova. Chișinău, 2006. p. 33 - 36.
9. GAIDEI N. Динамика метаболизма тиоцианата и его влияние на некоторые показатели жизнедеятельности у белых крыс. Materialele congresului VI al fiziologilor din Moldova cu participare internațională. Chișinău, 11 – 12 mai 2005. p. 125 – 126.

10. CORLĂȚEANU A., GAIDEI N. The method of the model iodine deficiency disorders with tiocianat. Third International Scientific Conference „Ecological Chemistry 2005”. Chishinau, 20 – 21 may 2005. p. 387 – 388.
11. GAIDEI N. Влияние тиоцианата на функциональное состояние щитовидной железы. *Analele Științifice ale Universității de Stat din Moldova*. Chișinău, 2005. p. 23 – 26.
12. GAIDEI N. Динамика почечной экскреции тиоцианата и его влияние на некоторые физиологические процессы. *Conferința Tinerilor Cercetători din Moldova*, Chișinău, 11 noiembrie, 2004. p.73.
13. CORLĂȚEANU A., DUDNIC E., GAIDEI N. Starea morfofuncțională a glandei tiroide a șobolanilor albi la administrarea dozelor toxice de tiocianat. *Conferința a X-a Științifică Internațională cu genericul Bioetică, Filozofie, Economie și Medicină în strategia de asigurare a securității umane*. Univeristatea de Stat de Medicină și Farmacie “Nicolae Testemițeanu”. Chișinău, 16 – 17 martie 2005. p. 296 – 299.