

Dit artikel verscheen eerder in “de Orthomoleculaire Koerier” van december 2004. Kijk op www.me-zelf.nl voor informatie over de praktijk voor natuurgeneeskunde, orthomoleculaire therapie en coaching van de auteur.

JODIUM

Aspecten van een kleurrijk spoorelement- deel 2

Omdat jodiumtekorten veel voorkomen wordt er in Nederland al sinds begin vorige eeuw extra jodium aan voedingsmiddelen toegevoegd. In het eerste deel van dit artikel is ingegaan op de functie van jodium, bronnen van jodium in voeding en bij medische toepassingen, de gebrekssymptomen en risicogroepen op een jodiumtekort. Een jodiumgebrek kan ernstige gevolgen hebben; een teveel aan jodium echter ook.

In dit deel aandacht voor de symptomen, de risicogroepen op een vergiftiging, jodiumtesten, de toepassing van jodium bij kernrampen en de eindconclusie.

ir. P.B. Floor,

bioloog en natuurgeneeskundige

Vergiftigingssymptomen en overgevoeligheid

Een teveel aan jodium via de voeding is vooral mogelijk door het eten van zeewier^[ref. 1]. Daarnaast kan een hoge inname van brood, zeevis en andere zeedieren, kelp en gejodeerd keukenzout een rol spelen. De grootste risico's op een hoge jodiuminname vormen echter de medische toepassingen van jodium (contrastmiddelen, jodium bevattende medicijnen en ontsmettingsmiddelen). Volgens de Merck Manual wordt jodiumvergiftiging veroorzaakt door inname van zeer grote hoeveelheden jodium per dag, 400 keer de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid^[ref. 2]. Dit komt neer op 60 mg jodium per dag.

Reacties op een hoge dosis jodium kunnen worden onderverdeeld in effecten op de schildklier (onderdrukking, ontsteking en auto-immuun), effecten op de speekselklieren en 'gewone' overgevoeligheid voor jodium.

Wolff-Chaikoff effect: remming schildklier

Bij een relatief lage inname van jodium is de synthesesnelheid van schildklierhormonen direct gerelateerd aan de beschikbaarheid van jodium^[ref. 3]. In dit geval leidt een hogere jodiuminname tot de productie van meer schildklierhormonen.

Echter, als de jodiuminname boven 2 mg/dag komt^[ref. 3] of de plasmaconcentratie boven 200-300 µg/l^[ref. 1], dan bereikt de jodiumconcentratie in de schildklier een niveau waarop jodium een remmende werking heeft. In de schildklier worden zowel de inbouw van jodium in schildklierhormonen als de eiwitsplitsing van thyroglobuline Tg geremd^[ref. 1]. Tg is het eiwit dat schildklierhormonen binnen de schildklier en in de bloedbaan aan zich bindt, waardoor de hormonen worden geïnactiveerd^[ref. 3]. Het

Farmacotherapeutisch Kompas meldt nog dat door een hoge dosis jodium tevens de opname van jodide door de schildklier kan worden geremd^[ref. 4].

Door dit alles komen er minder schildklierhormonen vrij in de bloedbaan^[ref. 1], waarmee een hyperthyroïdie wordt voorkomen. Deze vorm van autoregulatie heet het *Wolff-Chaikoff effect*^[ref. 3, 5]. Het verschijnsel is 55 jaar geleden voor het eerst omschreven^[ref. 5].

Normaliter treedt er na een aantal dagen van remming een 'ontsnappingsmechanisme' in werking waardoor de schildklierproductie weer op een normaal peil komt^[ref. 5]. Niet bij iedereen verloopt deze autoregulatie echter goed. In ongebruikelijke gevallen kan de remming van de schildklierhormoon synthese groot genoeg zijn om een al dan niet blijvend schildklierhormoongebrek (hypothyroïdie) te induceren^[ref. 3]. Dit is

waargenomen bij baby's en foetussen, sommige patiënten met chronische systemische aandoeningen, patiënten met auto-immuun thyroïditis waarbij de schildklier verder normaal werkt, en patiënten met *Graves' disease* (ziekte van Basedow) die waren behandeld met een radio-immuno assay. In een enkel geval komt het echter ook voor bij mensen die schijnbaar gezond zijn. In een Grieks review-artikel ^[ref. 5] pleiten de onderzoekers ervoor om mensen die door jodiumgebruik een voorbijgaande hypothyroïdie kregen langere tijd te volgen omdat velen van hen uiteindelijk blijvende primaire hypothyroïdie ontwikkelen.

In de regulier medische wereld wordt soms gebruikgemaakt van de remmende werking van jodium op de productie van schildklierhormonen. Het wordt vooral kortstondig toegepast omdat na 2 à 3 weken het effect van het anorganisch jodium op de schildklier weer afneemt ^[ref. 4]. Andere onderzoekers melden zelfs dat het acute Wolff-Chaikoff effect slechts een paar dagen duurt ^[ref. 5, 6].

Hyperthyroïdie

Een hoge dosis jodium kan ook tot hyperthyroïdie leiden, dus tot een teveel aan schildklierhormonen. Dit komt vooral voor bij een incidentele hoge dosis jodium bij mensen met een normaal werkende schildklier maar wel met een struma door jodiumdeficiëntie. Ook mensen met de ziekte van Basedow die zijn behandeld met thyrostatica zijn gevoelig voor het ontwikkelen van jodium-geïnduceerde hyperthyroïdie. Daarnaast komt het verschijnsel een enkele keer voor bij mensen met andere schildklierproblemen, al dan niet in het verleden, zoals post-partum thyroïditis en thyrotoxicose door het gebruik van het geneesmiddel Amiodaron ^[ref. 7].

Auto-immuun schildklieraandoeningen

Jodium heeft een stimulerende werking op de schildklier en kan zo schildklieraandoeningen verergeren. De in het eerste deel van dit artikel genoemde jodiumdeficiënte kinderen uit Azerbeidjan kregen na een eenmalige zeer hoge toediening van 190 mg jodium significant meer schildklieraandoeningen, zoals schildklierontsteking (thyroïditis) en een hoger voorkomen van auto-immuunstoffen ^[ref. 8]. Ook de toepassing van zeer hoge doses jodium voor medische doeleinden (ontsmettingsmiddel, contrastmiddelen en jodiumbevattende medicijnen) leidt vaak tot (verergering van) schildklierproblemen. Schildklieraandoeningen worden in bijsluiters van jodiumhoudende middelen dan ook vaak een contra-indicatie voor jodiumgebruik genoemd ^[ref. 9].

Extreme variaties in jodiuminname komen niet voor bij dagelijks gebruik van een normale hoeveelheid jodiumhoudende voedingssupplementen en/of gejodeerd zout. Grote effecten op de schildklier zou je bij een normale inname misschien dan ook niet verwachten. Er zijn echter steeds meer geluiden dat bij mensen met een genetische aanleg voor bepaalde schildklieraandoeningen er wel degelijk effecten zijn van geringere hoeveelheden jodium ^[ref. 10,11]. In dierproeven met muizen met auto-immuun thyroïditis is er een dosisafhankelijke relatie gevonden tussen de jodiuminname en de thyroïditis ^[ref. 10]. In Duitsland zou het aantal gevallen van auto-immuun schildklierziekten zijn verdubbeld sinds de verdubbeling van de jodiuminname ^[ref. 12].

Een Zwitsers onderzoek onder 323 jodiumdeficiënte Marokkaanse schoolkinderen die gejodeerd zout kregen liet een tijdelijke verhoging zien van het aantal detecteerbare antistoffen. Deze verhoging was echter een jaar na de introductie van het zout weer verdwenen ^[ref. 13].

Jodiumovergevoeligheid

Sommige mensen zijn gevoelig voor jodium. Medicinaal gebruik van jodium kan vooral bij mensen met een aspirine- en salicylatenovergevoeligheid intolerantiereacties veroorzaken ^[ref. 14].

Het Farmacotherapeutisch Kompas meldt dat bij gebruik van (hooggedoseerd) jodium overgevoelighedsreacties zoals conjunctivitis (oogbindvliesontsteking), rhinitis (ontsteking of irritatie van het neusslijmvlies), jood-acne en andere huiduitslag vrij vaak voorkomen. Verder kan bij een slechte nierfunctie hyperkaliëmie optreden ^[ref. 4, 15].

Wolffers meldt daarnaast nog als mogelijke overgevoelighedsreacties: krampen van de luchtwegen, gewrichtsklachten, zenuwuitval en lever- en nierfunctiestoornissen ^[ref. 16].

Speekselklieren

Een brochure van de Wetenschapswinkel Geneesmiddelen van de Rijksuniversiteit Groningen over jodiumhoudende contrastmiddelen meldt nog een andere bijwerking van jodium. Dit is het (tijdelijk) opzwellen van de speekselklieren door een toxisch effect van jodium op de afvoergangen van de speekselklieren. Deze zwellen op en belemmeren de doorgang, waardoor de speekselklieren zelf opzwellen omdat het vocht niet kan worden afgevoerd ^[ref. 17].

Ook bij het gebruik van radioactief jodium is men bedacht op een effect op de speekselklieren. In een patiëntenfolder van het Erasmus ziekenhuis in Rotterdam staat te lezen dat er na de behandeling vitamine C-tabletten worden gegeven om op te zuigen. Het zuur stimuleert de speekselklieren ^[ref. 18].

Uit een Spaans onderzoek naar de bijwerkingen van een behandeling met radioactief jodium, waarbij 79 mensen gedurende drie jaar werden gevolgd, kwam naar voren dat naast een droge mond ook uitdroging van het hoornvlies relatief vaak werd waargenomen ^[ref. 19]. Het artikel zegt niet of dit komt door de radioactiviteit of door de jodium zelf.

Risicogroepen jodiumvergiftiging

Alle medische toepassingen van jodium vormen een risico op jodiumvergiftiging. Van de patiënten die langdurig het jodiumhoudende medicijn Amiodaron gebruiken krijgt volgens een Italiaans onderzoek 14-18% problemen met de schildklier. Dit kan zowel hyper- als hypothyroïdie zijn ^[ref. 20]. De productinformatie meldt dan ook niet voor niets dat het middel alleen door specialisten mag worden voorgeschreven onder zorgvuldige en regelmatige controle van onder andere de schildklierfuncties ^[ref. 21]. Ook het gebruik van jodium als ontsmettingsmiddel kan problemen veroorzaken. De huid kan uitwendig toegepast jodium opnemen en bij zwangere vrouwen kan het daarna in de foetale circulatie terechtkomen. In de productinformatie van onder andere *solutio iodi spirituosa* staat dan ook dat het middel niet gebruikt moet worden tijdens zwangerschap en lactatie ^[ref. 22]. Een *case-report* meldt het voorkomen van voorbijgaande hypothyroïdie bij een twee weken oude baby die via de borstvoeding een overdosis jodium kreeg. De moeder gebruikte een jodiumhoudend gaas voor een abces ^[ref. 23].

Jodiumhoudende contrastmiddelen geven vaak bijwerkingen ^[ref. 17, 24, 25]. Er zijn ook contrastmiddelen zonder jodium die even goede resultaten en minder bijwerkingen geven, maar deze worden niet altijd gebruikt omdat de kosten 10-115 keer zo hoog zijn. Bezoek de website van de Nederlandse vereniging slachtoffers medische contrastmiddelen voor meer informatie ^[ref. 24].

In een Amsterdams ziekenhuis kregen drie vrouwen van rond de 70 jaar subklinische hyperthyroïde struma na een intraveneuze behandeling met een jodiumhoudend contrastmedium. Het gehalte aan vrij T₄ was verhoogd. De symptomen waren van

voorbijgaande aard ^[ref. 26]. Bij MRI-scans wordt in ongeveer de helft van de gevallen gebruikgemaakt van een contrastmiddel ^[ref. 25].

Schildklierproblemen vormen een contra-indicatie voor gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen. In de praktijk houdt men zich hier echter niet altijd aan. Ook blijven (subklinische) schildklierproblemen vaak lang onontdekt, terwijl de incidentie van schildklierproblemen wel hoog is ^[ref. 27].

Het geven van goede informatie over de bijwerkingen van intraveneuze jodiumhoudende contrastmiddelen heeft volgens een Turks onderzoek onder bijna 300 patiënten geen effect op de mate van ongerustheid van patiënten ^[ref. 28].

Jodiumtesten

In wetenschappelijke onderzoeken naar jodium is de meting van jodium in de urine algemeen gebruikelijk. Deze meting zegt iets over de inname van jodium en daarmee over een eventuele jodiumdeficiëntie. De meting kan men bij het KEAC laten verrichten ^[ref. 29]. In een stabiele situatie is de opname van jodium volgens Berne et al ongeveer gelijk aan de uitscheiding van jodium via de urine ^[ref. 3]. Volgens het Scientific Committee on Food wordt zo'n 70% van de ingenomen hoeveelheid jodium uitgescheiden via de nieren, 20% via de ontlasting en de rest via zweet, speeksel en gal ^[ref.1].

Er is een relatie tussen de jodiumstatus en het gehalte aan thyroglobuline (Tg) in serum. Het Tg-gehalte zou daarom ook kunnen worden gebruikt om de jodiumstatus vast te stellen ^[ref. 30].

Een simpele test op jodiumgebrek is de huidopnametest van Nutramin. Deze werkt als volgt: breng een bruine gekleurde jodiumtinctuur aan in een vierkant van 5 cm² op dijbeen of onderbuik. Als de bruine kleur binnen 24 uur vervaagt, is er sprake van jodiumtekort. Hoe sneller de vlek verdwijnt, des te groter is de deficiëntie ^[ref. 31]. De betrouwbaarheid van deze test is echter onduidelijk.

Jodiumprofylaxe bij kernrampen

Een aparte toepassing is de toediening van jodium in geval van een nucleaire ramp. Bij een kernongeval komen diverse radioactieve verbindingen vrij, waaronder jodium-131. De wolk die in 1986 bij de ramp bij Tsjernobyl vrijkwam bestond voor ongeveer eenderde uit radioactief jodium. In dergelijke gevallen kan de inname van 100 mg stabiel, niet radioactief jodium een uur voor de blootstelling verhinderen dat radioactieve jodium uit lucht, water en voeding in de schildklier wordt opgenomen.

Zonder deze bescherming kan door de straling hypothyreoïdie of acute thyreoïditis ontstaan. Op langere termijn is de kans op schildklierkanker verhoogd. Na Tsjernobyl bleek op een afstand van 500 km de incidentie van schildklierkanker verhoogd.

Vooraf schildklieren van foetussen van 22 weken of ouder, kinderen en jongeren nemen de radioactieve jodium op. Indien er slechts sprake is van een lage stralingsbelasting wordt geadviseerd alleen aan mensen onder de 18 jaar jodium toe te dienen. Bij toediening aan ouderen zouden de nadelen van jodiumvergiftiging niet opwegen tegen de eventuele voordelen.

Opvallend is dat zowel het binnenkrijgen van radioactief jodium als jodiumprofylaxe hypothyroïdie tot gevolg kunnen hebben ^[ref. 32].

Conclusie

Jodium is een belangrijk spooelement waarvan je niet te veel maar zeker ook niet te weinig moet binnenkrijgen. Een groot jodiumgebrek kan vooral voor foetussen en jonge kinderen ernstige gevolgen hebben (cretinisme, laag IQ). De overheid heeft wetten opgesteld om de jodiumvoorziening veilig te stellen via gejodeerd zout. Het gebruik van dit zout is echter niet verplicht; vooral biologisch brood bevat vaak geen gejodeerd zout. Zeer jonge kinderen hebben vaak een relatief lage zoutconsumptie en krijgen dus via het zout ook weinig jodium binnen, terwijl ze het juist wel nodig hebben. Een zekere mate van jodiumgebrek komt in Nederland en andere Europese landen nog steeds voor. Ongejodeerd zeezout levert onvoldoende jodium. Zeevis en schaal- en schelpdieren uit de zee bevatten relatief veel jodium.

Bij patiënten met subklinische en klinische hypothyroïdie moet altijd worden gekeken naar het innameniveau van jodium om zowel jodiumdeficiëntie als jodiumvergiftiging als oorzaak van de hypothyroïdie uit te sluiten. Bij twijfel is het verstandig om de jodiumuitscheiding in de urine te laten meten. Ook is het goed na te gaan of de patiënt een (lichte) vergroting van de schildklier heeft. Suppletie van jodium bij mensen met een lage jodiuminname is sterk aan te bevelen, vooral bij zwangere en zogende vrouwen in verband met de ontwikkeling van de jonge hersentjes. De ADH bij volwassenen bedraagt 150 µg; zwangere en zogende vrouwen hebben een hogere dosering nodig (200 µg). Een inname tot 1 mg per dag wordt algemeen als een veilige bovengrens gezien.

Het lichaam heeft mechanismen waarmee het zich kan aanpassen aan een hoge of juist een lage inname van jodium. Bij sommigen werkt dit aanpassingsmechanisme minder goed. Zij dienen grote schommelingen in de inname van jodium te vermijden. Bij plotselinge hoge dosis jodium treedt het Wolff-Chaikoff effect op, waardoor het vrijkomen van schildklierhormonen wordt geremd. Doorgaans is dit van korte duur. Een (plotselinge) hoge dosis jodium kan zowel hyper- als hypothyroïdie veroorzaken en kan vooral bij ongeborenen en mensen met een schildklierandoening problemen geven. Het gebruik van grote hoeveelheden zeewier en de toepassing van jodium in de reguliere geneeskunde (contrastmiddelen, medicijnen en ontsmettingsmiddelen) kan tot jodiumvergiftiging leiden. Sommige mensen reageren overgevoelig op jodium.

Referenties

1. 'Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine'; www.europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html, 2002.
2. Berkow R, Beers MH et al: 'Merck Manual Medisch handboek'; Bohn Stafleu Van Loghum, 2000. ISBN 9031330698.
3. Berne RM, Levy MN, Koeppen BM, Stanton BA: 'Physiology', Mosby, 1998. ISBN 0815109520.
4. 'Farmacotherapeutisch kompas: Thyrostatica'; www.farmacotherapeutischkompas.nl/Inleidendeteksten/thyrostatica.asp.
5. Markou K, Georgopoulos N, Kyriazopoulou V, Vagenakis AG: 'Iodine-Induced hypothyroidism'; Thyroid 11(5):501-510, mei 2001.
6. Wemeau JL: 'Hypothyroidism related to excess iodine'; Presse Med. 31(35):1670-1675, okt. 2002.
7. Roti E, Uberti ED: 'Iodine excess and hyperthyroidism'; Thyroid 11(5):493-500, mei 2001.
8. Markou KB, Georgopoulos NA et al: 'Improvement of iodine deficiency after iodine supplementation in schoolchildren of Azerbaijan was accompanied by hypo and hyperthyrotropinemia and increased title of thyroid augoantibodies'; J. Endocrinol. Invest. 26(2 Suppl):43-48, 2003.

9. College beoordeling geneesmiddelen: 'Geneesmiddeleninformatiebank'; www.cbg-meb.nl/nl/prodinfo/index.htm.
10. Rose NR, Bonita R, Burek CL: 'Iodine: an environmental trigger of thyroiditis'; *Autoimmun. Rev.* 1(1B2):97-103, febr. 2002.
11. Rose NR, Saboori AM, Rasooly L, Burek CL: 'The role of iodine in autoimmune thyroiditis'; *Crit. Rev. Immunol.* 17(5B6):511-517, 1997.
12. Kamsteeg J; schriftelijke mededeling.
13. Zimmermann MB, Moretti D, Chaouki N et al: 'Introduction of iodized salt to severely iodine-deficient children does not provoke thyroid autoimmunity: a one-year prospective trial in northern Morocco'; *Thyroid* 13(2):199-203, febr. 2003.
14. Kamsteeg J: 'Eetwaar ' eetbaar? Over voedsel en allergie'; Becht, 2003. ISBN 9023011147.
15. 'Jodiumdruppels, Farmacotherapeutisch Kompas'; www.fk.cvz.nl.
16. Wolffers I: 'Medicijnen'; www.achmeahealth.nl/mednet.
17. Hoven J: 'Bijwerkingen van jodiumhoudende contrastmiddelen'; Wetenschapswinkel Geneesmiddelen Rijksuniversiteit Groningen, november 2001 (www.farm.rug.nl/wewi).
18. 'De behandeling met radioactief jodium'; patiëntenfolder Erasmus MC, juli 2001.
19. Solans R, Bosch JA, Galofre P et al: 'Salivary and lacrimal gland dysfunction (sicca syndrome) after radioiodine therapy'; *J. Nucl. Med.* 42(5):738-743, mei 2001.
20. Bogazzi F, Bartalena L et al: 'The various effects of amiodarone on thyroid function'; *Thyroid.* 11(5):511-519, 2001.
21. College beoordeling geneesmiddelen: 'Samenvatting van produktkenmerken Amiodaron, Geneesmiddeleninformatiebank'; www.cbg-meb.nl/nl/prodinfo/index.htm.
22. College beoordeling geneesmiddelen: 'Produktinformatie Solutio Iodi spirituosa 2%, Geneesmiddeleninformatiebank'; www.cbg-meb.nl/nl/prodinfo/index.htm.
23. L'Italien A, Starceski PJ, Dixit NM: 'Transient hypothyroidism in a breastfed infant after maternal use of iodoform gauze'; *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.* 17(4):665-667, 2004.
24. Ned. vereniging slachtoffers medische contrastmiddelen; www.nvsmc.nl.
25. Merckx M: 'Adverse Reactions to Contrast Media'; rapport, Rijksuniversiteit Utrecht, 1995.
26. van Guldener C, Blom DM, Lips P, Strack van Schijndel RJ: 'Hyperthyroidism induced by iodinated roentgen contrast media'; *NTvG* 142(29):1641-1644, juli 1998.
27. Hypo maar niet happy, belangengroep mensen met hypothyroïdie: 'Infomap'; www.hypomaarniethappy.nl, 2002.
28. Sakan BB, Belet U, Akan H et al: 'The effect of giving information forms about side effects of intravenous iodinated contrast material on the anxiety level of patients'; *Tani Girisim Radyol* 9(1):10-13, maart 2003.
29. Kamsteeg J: 'Laboratoriuminformatie met uitgebreide tarievenlijst'; juli 2004.
30. Li H, Piao J: 'Serum thyroglobulin measurement utility in the surveillance for iodine status'; *Wei Sheng Yan Jiu* 32(3):264-267, 2003.
31. 'Nutritionele therapie in de praktijk'; cursusmap Nutramin.
32. Frankfort SV, Roos JC, Franssen EJJ: 'Jodiumprofylaxe bij nucleaire rampen ter voorkoming van stralingsschade'; *NTvG* 147(34), aug. 2003.