

Spooorelementen – Jodium

Laatste update: 17/08/2019

Biomerkers, matrix en blootstellingstermijn die wordt gemeten:

Jodium werd gemeten in de urine. Deze meting geeft hoofdzakelijk de inname op korte termijn (dagen) weer.

Wat is jodium? Wat zijn de toepassingsgebieden?

Jodium (CAS: 7553-56-2)

Jodium(I) is een essentieel spoorlement dat talrijk en van nature aanwezig is in de oceaan en in verschillende soorten vissen en waterplanten. Deze slagen jodium op in hun weefsels. Jodium wordt ook teruggevonden in de lucht en aarde. Jodium is een essentieel element voor de normale fysiologische functie van het lichaam. Jodium wordt gebruikt bij kernrampen om het organisme te verzadigen met jodium zodat de opname van radioactief jodium beperkt wordt. Jodium wordt ook gebruikt bij medicamenteuze behandelingen tegen hypothyroïdie. Bij zwangere vrouwen wordt vaak jodium voorgeschreven omdat jodium ook zorgt voor een goede ontwikkeling van het skelet en zenuwstelsel bij de foetus.

Verwachte blootstellingswegen naar de mens:

Vooraf doorheen de voeding. In België zijn granen en graanproducten, melk en melkproducten, vlees en vleesvervangers, vis, schaal- en schelpdieren de belangrijkste voedingsbronnen van jodium.

De voornaamste voedingsbronnen van jodium variëren per land. Dat is mede afhankelijk van het jodiumgehalte in de bodem waar het voedsel wordt geproduceerd en kan sterk verschillen van streek tot streek. Elementair jodium evaporeert in de atmosfeer en komt via regenwater terecht in het zeewater en de bodem, waar het accumuleert in marieme organismen en planten. Zeezout bevat nog maar weinig jodium ten gevolge van het productieproces.

Blootstelling aan jodium is noodzakelijk en is dus op zichzelf geen probleem. Slechts in uitzonderlijke omstandigheden kan een voeding die hoofdzakelijk bestaat uit vis, zeevruchten en zeewier tot een te hoge blootstelling aan jodium leiden. Het is vooral een overdreven jodiumsupplementatie via voedingsadditieven die tot een te hoge inname van jodium kan leiden.

Spoorelementen – Jodium

Adviezen voor een optimale inname van jodium:

Er zijn meer gezondheidsproblemen als gevolg van een tekort aan jodium dan als gevolg van een te grote inname van jodium. Men dient enkel een onnodige inname van jodium via tabletten of voedingsadditieven te vermijden en deze enkel te gebruiken op medisch voorschrift.

Ter preventie van 'Iodine Deficiency Disorders' (IDD) en jodiumgeïnduceerde thyreotoxicose heeft de Hoge Gezondheidsraad in België richtlijnen opgesteld voor een adequate inname (AI) en een maximale toelaatbare inname (MTI) van jodium (tabel 1). Deze voedingsaanbevelingen houden rekening met de invloed van goitrogene stoffen per leeftijdsgroep, tijdens zwangerschap en bij borstvoeding.

TABEL 1 - Adequate inname (AI) en maximale toelaatbare inname (MTI) voor jodium ($\mu\text{g}/\text{dag}$) (5).

	7 - 11 m	1 - 3 j	4 - 6 j	7 - 10 j	11 - 14 j	15 - 17 j	> 18 j	ZWANGERSCHAP EN BORSTVOEDING
AI ($\mu\text{g}/\text{dag}$) ¹	70	90	90	90	120	130	150	200 ²
MTI ($\mu\text{g}/\text{dag}$) ²	200	200	250	300	450	500	600	600

¹ De adequate inname (AI) voorziet in de behoefte van vrijwel de hele bevolking.

² De maximale toelaatbare inname (MTI) is het hoogste niveau van inname waarbij geen schadelijke effecten waargenomen worden of te verwachten zijn volgens de momenteel beschikbare gegevens.

³ Artsen die verantwoordelijk zijn voor de opvolging van zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven worden aanbevolen een voedingsaanbeveling te voorzien dat een dagelijkse dosis van 50-100 μg jodium verzekert.

Mogelijke Gezondheidsrisico's:

Jodium is een essentieel spoorelement. In het menselijk lichaam zit gemiddeld 10 tot 20 milligram jodium opgeslagen. Het komt voornamelijk voor in de schildklier (70 tot 80 %) en speelt er via de vorming van schildklierhormonen een belangrijke rol in het energiemetabolisme en bij verschillende fysiologische functies zoals embryogenese, groei en ontwikkeling. De voorbije decennia werd een jodiumdeficiëntie wereldwijd beschouwd als een van de meest prevalentie problemen. Het is het gevolg van een ontoereikende jodiuminname en gaat gepaard met een breed spectrum van klinische ziektesymptomen door te weinig productie van schildklierhormonen (hypothyroïdie). De meest ernstige gevolgen doen zich voor wanneer het voorkomt tijdens de zwangerschap en de eerste levensjaren van een kind. Een jodiumdeficiëntie bij de moeder tijdens de zwangerschap kan resulteren in een foetale jodiumdeficiëntie en is geassocieerd met een hogere prevalentie van doodgeboortes, miskramen en congenitale afwijkingen. Een congenitale hypothyroïdie kan ook een nefaste invloed hebben op de neurologische ontwikkeling van de foetus met mentale retardatie, doofheid, mutisme, strabisme en gangstoornissen tot gevolg. Op latere leeftijd geeft een chronische jodiumdeficiëntie of hypothyroïdie aanleiding tot mildere ziektesymptomen. Een goiter of kropgezwel ontstaat door hypothyroïdie, wat resulteert in een vergroting van de schildklier (schildklierhypertrofie). Er is sprake van een euthyreoïde compensatoire goiter wanneer de schildklierhypertrofie nog altijd

Spooorelementen – Jodium

samengaat met een voldoende hoge productie van schildklierhormonen. Zodra de schildklierhypertrofie de hormoonsynthesebehoefte niet meer kan vervullen door een te lage jodiumopname in de schildklier, ontstaat er een klinisch manifeste hypothyroïdie die gepaard gaat met een verlaagd basaal metabolisme, apathie, koude-intolerantie en myxoedeem. Vanuit een fysiologisch standpunt is het dus noodzakelijk om een adequate jodiumstatus te onderhouden.

Een te grote jodiuminname kan eveneens potentieel schadelijk zijn en leiden tot een jodiumgeïnduceerde thyreotoxicose of een verhoogde aanwezigheid van schildklierhormonen in het bloed. Thyreotoxicose wordt gekenmerkt door onder meer een verhoogd basaal metabolisme, excessief zweten, tachycardie, hartritmestoornissen, vermoeidheid en vermagering.

De voornaamste bezorgdheid i.v.m. jodium is een tekort aan jodium, vooral dan met betrekking tot de ontwikkeling.

Hoog blootgestelde groep(en):

Personen die extra jodium innemen via tabletten of voedingssupplementen kunnen mogelijk teveel jodium innemen.

De voornaamste bezorgdheid i.v.m. jodium is echter een tekort aan jodium.

Gevoelige groep(en):

Zwangere vrouwen en jonge kinderen zijn risicogroepen m.b.t. een jodiumtekort. Mensen die leven in bergachtige gebieden waar heel weinig jodium aanwezig is in de bodems en die gevoelig zijn voor overstromingen zijn een risicogroep voor een te lage concentratie aan jodium (WHO, 2007).

Persistentie (halfwaardetijd in de mens):

De halfwaardetijd voor jodium in een menselijk lichaam varieert van waar het is opgenomen geweest.

Bloed: 0.25 dagen

Thyroid: 80 dagen

De rest van het lichaam: 12 dagen

(H. Kramer, M. Hauck, & C. Chamberlain, 2019)

Perinatale blootstelling? (Placenta/moedermelk)

Jodium is noodzakelijk in voldoende hoeveelheden, ook en zeker tijdens de zwangerschap en de borstvoeding. Maar teveel jodium is schadelijk. Jodium is een

Spoorelementen – Jodium

element dat door de placenta kan passeren. Hierdoor is jodium dus teratogeen want vanaf dat jodium in de foetale circulatie terechtkomt kan deze invloed hebben op de schildklier.

Ook in de moedermelk kan vrij jodium terechtkomen. Dit kan bij de foetus opnieuw leiden tot schildklierstoornissen. Het is dus af te raden wanneer er borstvoeding wordt gegeven om te veel jodium in te nemen. (Zorginstituut Nederland, 2019)

Richtwaarden voor interne blootstelling:

Volgens EFSA stemt een urinaire concentratie van minstens 100 µg/L overeen met een inname van jodium die optimaal is voor de schildklierfunctie. Voor jonge kinderen vanaf de leeftijd van 7 maanden stelt EFSA een inname voor van 70 tot 130 µg/dag, voor volwassenen 150µg/dag, voor zwangere vrouwen 200 µg/dag.

Vanaf een urinaire concentratie van 200 tot 299 µg/L aan jodium in urine is er echter kans op schadelijke effecten. Dit geldt niet voor zwangere vrouwen. Vanaf 300 µg/L jodium zullen er schadelijke effecten optreden waarbij de gezondheid in gevaar komt. Dit geldt voor de volledige populatie. (Mizéhoun-Adissoda et al., 2015).

De maximale toelaatbare inname van jodium varieert voor elke leeftijdscategorie.

- 1-3jaar: max. 200µg/dag
- 4-6jaar: max. 250µg/dag
- 7-10jaar: max. 300µg/dag
- 11-14jaar: max. 450µg/dag
- 15-17jaar: max. 500µg/dag
- 18-64jaar: max. 600µg/dag

Deze maximale hoeveelheid mag niet worden overschreden. (Lebacq & Teppers, 2016).

Geschatte dagelijkse inname:

Op basis van de voedselconsumptiepeiling 2014 bedraagt de gebruikelijke jodiuminname via de voeding in de Belgische bevolking (3-64 jaar) gemiddeld 144 µg/dag. De gebruikelijke jodiuminname via de voeding is significant hoger bij mannen (164 µg/dag) dan bij vrouwen (125 µg /dag). Dit geslachtsverschil is niet terug te vinden bij jonge kinderen (3-5 jaar) maar is significant bij kinderen in de leeftijdsgroep van 6 tot 9 jaar en neemt geleidelijk toe met de leeftijd. De gebruikelijke jodiuminname afkomstig van voedingsmiddelen neemt doorgaans toe met de leeftijd: van 111 µg/dag bij kinderen tussen 3 en 5 jaar naar 153 µg/dag bij volwassenen tussen 40 en 64 jaar. Deze

Spoorelementen – Jodium

toename met de leeftijd is meer uitgesproken bij mannen dan bij vrouwen. (Lebacqz & Teppers, 2016)

Gemiddelde dagelijkse inname aan jodium in België in 2004: 53µg/dag

2011: 80µg/dag

2014: 144µg/dag (3-64jaar)

2014: 152µg/dag (15-64jaar)

De stijging van de gemiddelde concentratie aan jodium is waarschijnlijk te danken aan het akkoord om bij het maken van brood ook gejodeerd zout te gebruiken. Hierdoor neemt de gemiddelde Belg veel meer zout op. Dit akkoord werd gesloten in 2004.

(ScienceDirect, 2011) (Lebacqz & Teppers, 2016)

Wetgevend kader:

In april 2009 sloten de Federale Overheidsdienst (FOD) Volksgezondheid en de Belgische bakkers een vrijwillig akkoord over het gebruik van gejodeerd zout (met een matig jodiumgehalte van 10 tot 15 mg per kg zout) in bakkerijproducten.

Op basis van de resultaten van twee onderzoeken uit 1998 en 2012 heeft de Hoge Gezondheidsraad in 2014 verdere aanbevelingen gepubliceerd over te ondernemen acties. Er werd aangeraden om toezichtprogramma's op te starten over het gebruik van gejodeerd zout in bakkerijproducten, over het gebruik van gejodeerd zout in het huishouden en over de totale jodiuminname van de Belgische bevolking. Er werd bijkomend aanbevolen om vijfjaarlijks toezichtprogramma's te organiseren om het effect van de jodiuminname op de jodiumstatus van de bevolking te kunnen monitoren. Dergelijke monitoringacties zijn nodig omdat er risico's verbonden zijn aan zowel een jodiumtekort als aan een te hoge jodiuminname door verrijgingsprogramma's.

Spoorelementen – Jodium

Vergelijkende metingen:

Reeds gemeten waarden in België:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde ^a	Jaar
6-12	m/v	urine	80 µg/L	1998 ¹
6-12 (Vlaanderen)	m/v	urine	84 µg/L	1998 ²
6-12 (Wallonië)	m/v	urine	78 µg/L	1998 ²
6-12 (Vlaanderen)	m/v	urine	107.4 µg/l	2010 ³
6-12 (Wallonië)	m/v	urine	118.5 µg/l	2010 ³
Moeders	v	urine	84.4 µg/l	2010 ³

^amediaan

¹Delange et al., 2000, ²Vandevijvere et al., 2012a, ³Vandevijvere et al., 2012b

Internationale vergelijking (data na 2000):

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde ^a	Jaar	Land
Volwassenen	m/v	urine	191 µg/L	2000	Oostenrijk ¹
7-11	m/v	urine	182 µg/L	2008	Bulgarije ²
6-10	m/v	urine	285 µg/L	2009	Kroatië ³
Volwassenen	m/v	urine	101 µg/L	2004-2005	Denemarken ⁴
Volwassenen	m/v	urine	136 µg/l	2006-2007	Frankrijk ⁵
6-12	m/v	urine	122 µg/l	2003-2006	Duitsland ⁶
12-18	m/v	urine	202 µg/L	2001	Griekenland ⁷
15-16	m/v	urine	140 µg/l	2003-2005	Slovenië ⁸
Volwassenen	m/v	urine	117 µg/l	2009-2010	Spanje ⁹
6-12	m/v	urine	125 µg/l	2006-2007	Zweden ¹⁰
14-15	m/v	urine	80.1 µg/l	2009	Verenigd Koninkrijk ¹¹

¹Lind et al. 2002, ²Kovatcheva et al. (2011), ³Kusic et al. (2012), ⁴Rasmussen et al. (2008), ⁵Castetbon et al. (2009), ⁶Thamm et al. (2007), ⁷Zois et al. (2003), ⁸Kotnik et al. (2006), ⁹Soriguer et al. (2012), ¹⁰Andersson et al. (2009), ¹¹Vanderpump et al. (2011)

Spoorelementen – Jodium

Referenties

- Andersson M, Berg G, Eggertsen R, Filipsson H, Gramatkovski E, Hansson M, Hulthen L, Milakovic M and Nystrom E, 2009. Adequate iodine nutrition in Sweden: a cross-sectional national study of urinary iodine concentration in school-age children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, 828-834
- Castetbon K, Vernay M, Malon A, Salanave B, Deschamps V, Roudier C, Oleko A, Szego E and Hercberg S, 2009. Dietary intake, physical activity and nutritional status in adults: the French nutrition and health survey (ENNS, 2006-2007). *British Journal of Nutrition*, 102, 733-743
- Delange F et al. Silent iodine prophylaxis in Western Europe only partly corrects iodine deficiency; the case of Belgium. *European Journal of Endocrinology*, 2000, 143:189–196
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for iodine European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy
- H Kramer, G., M Hauck, B., & C Chamberlain, M. (2019). Biological Half life of Iodine in Normal and Athyroidic persons. Geraadpleegd op 25 januari 2019, van <https://www.lanl.gov/BAER-Conference/BAERCon-46p027.htm>
- Haldimann, M., Zimmerli, B., Als, C., & Gerber, H. (1998, 4 november). Direct determination of urinary iodine by inductively coupled plasma mass spectrometry using isotope dilution with iodine-129. Geraadpleegd op 25 januari 2019, van <https://pdfs.semanticscholar.org/0565/57deadff52a4e6c7d52a078ae2b0df1fd56b.pdf>
- Kostalova L, 2003. Urinary iodine assessment in children in Slovakia. Bratislava: Children's University Hospital.
- Lebacqz, T., & Teppers, E. (2016). Jodium. Bel S, Tafforeau J (ed.). Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Rapport 4. WIV-ISP, Brussel, 2016.
- Lentech. (2019). Jood (I). Geraadpleegd op 25 januari 2019, van <https://www.lenntech.nl/periodiek/elementen/i.htm>
- Lind P, Kumnig G, Heinisch M, Igerc I, Mikosch P, Gallowitsch HJ, Kresnik E, Gomez I, Unterweger O and Aigner H, 2002. Iodine supplementation in Austria: methods and results. *Thyroid*, 12, 903-907.
- Kusic Z, Jukic T, Rogan SA, Juresa V, Dabelic N, Stanicic J, Boric M, Lukinac L, Mihaljevic I, Punda A, Smokvina A, Topalovic Z and Katalenic M, 2012. Current status of iodine intake in Croatia--the results of 2009 survey. *Collegium Antropologicum*, 36, 123-128.
- Kovatcheva R, Angelova K, Timcheva T and Vukov M, 2011. Iodine nutrition in Bulgaria. ICCIDD West-Central Europe regional meeting. Satellite to 35th annual ETA meeting. September, 2011, Krakow, Poland.
- Mizéhou-Adissoda, C., Desport., J. C., Houinato ., D., Bigot., A., Dalmay ., F., Preux ., P. M., . . . Moesch ., C. (2015, 17 november). Evaluation of iodine intake and status using inductively coupled plasma mass spectrometry in urban and rural areas in Benin, West Africa. Geraadpleegd op 20 januari 2019, van <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26796150>

Spoorelementen – Jodium

- National Institutes of Health. (2018, 26 september). Iodine. Geraadpleegd op 26 januari 2019, van <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iodine-HealthProfessional/>
- Moreno-Reyes, R., Van Oyen, H., & Vandevijvere, S. (2011). Optimization of iodine intake in Belgium. *Annales d'Endocrinologie*, 72(2), 158–161.
<https://doi.org/10.1016/j.ando.2011.03.021>
- Rasmussen LB, Carle A, Jorgensen T, Knudsen N, Laurberg P, Pedersen IB, Perrild H, Vejbjerg P and Ovesen L, 2008. Iodine intake before and after mandatory iodization in Denmark: results from the Danish Investigation of Iodine Intake and Thyroid Diseases (DanThyr) study. *British Journal of Nutrition*, 100, 166-173.
- Soriguer F, Garcia-Fuentes E, Gutierrez-Repiso C, Rojo-Martinez G, Velasco I, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiu E, Calle A, Carmena R, Casamitjana R, Castano L, Castell C, Catala M, Delgado E, Franch J, Gaztambide S, Girbes J, Gomis R, Gutierrez G, Lopez-Alba A, Martinez-Larrad MT, Menendez E, Mora-Peces I, Ortega E, Pascual-Manich G, Serrano-Rios M, Valdes S, Vazquez JA and Vendrell J, 2012. Iodine intake in the adult population. Di@bet.es study. *Clinical Nutrition*, 31, 882-888.
- Thamm M, Ellert U, Thierfelder W, Liesenkotter KP and Volzke H, 2007. [Iodine intake in Germany. Results of iodine monitoring in the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 50, 744-749.
- U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. (2004, april). TOXICOLOGICAL PROFILE FOR IODINE. Geraadpleegd op 26 januari 2019, van <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp158.pdf>
- Zorginstituut Nederland. (2019). Farmacotherapeutisch Kompas. Geraadpleegd op 26 januari 2019, van <https://www.farmacotherapeutischkompas.nl/bladeren/preparaatteksten/j/jodium>
- Vandevijvere Stefanie, Michèle Dramaix Rodrigo Moreno-Reyes, Does a small difference in iodine status among children in two regions of Belgium translate into a different prevalence of thyroid nodular diseases in adults? *Eur J Nutr* (2012a) 51:477–482
- Vandevijvere Stefanie, Ahmed Bensouda Mourri, Sihame Amsalkhir, Freddy Avni, Herman Van Oyen, and Rodrigo Moreno-Reyes Fortification of Bread with Iodized Salt Corrected Iodine Deficiency in School-Aged Children, But Not in Their Mothers: A National Cross-Sectional Survey in Belgium *THYROID* Volume 22, Number 10, 2012b, 1046-1052
- WHO, 2007 Iodine deficiency in Europe : a continuing public health problem. Editors: Maria Andersson, Bruno de Benoist, Ian Darnton-Hill, François Delange. WHO Press
- Zois C, Stavrou I, Kalogera C, Svarna E, Dimoliatis I, Seferiadis K and Tsatsoulis A, 2003. High prevalence of autoimmune thyroiditis in schoolchildren after elimination of iodine deficiency in northwestern Greece. *Thyroid*, 13, 485-489.