

Achtergrond richtlijn

Jodium

Doelgroep: volwassenen met chronische nierschade stadium G1 t/m G5

Deze achtergrond richtlijn is geschreven door Inez Jans (Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede) namens de DNN werkgroep richtlijnen.

Anne Kamphuis en Judith Toebes hebben tijdens hun afstudeerfase voor de opleiding Voeding en Diëtetiek aan de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (2013) met hun scriptie 'Jodiumvoorziening bij nierpatiënten' de basis gelegd voor dit document. Zij zijn begeleid door bovengenoemde auteur.

Inhoud

1. Inleiding
2. Jodiumvoorziening
3. Jodiumvoorziening in natriumbeperkt dieet
4. Jodiumvoorziening in dieet bij chronisch nierfalen
5. Veldonderzoek
6. Advies
7. Aanbeveling
8. Literatuur

Bij gebruik van een natriumbeperkte voeding is er een risico dat de voeding onvoldoende jodium levert. Brood is vanwege het gebruik van gejodeerd broodzout bepalend voor de jodiuminname. Suppletie van jodium kan zinvol zijn als de voeding deficiënt is.

In theorie behoren nierpatiënten tot een risicogroep voor een jodiumtekort, aangezien de jodium(her)opname natriumafhankelijk is. Gebruik van een natriumbeperkt dieet zou kunnen leiden tot een verminderde mogelijkheid tot heropname van jodium in de nieren. Nader onderzoek is wenselijk.

1. Inleiding

Jodium is een spooorelement. Spooorelementen zijn mineralen waarvan het lichaam maar weinig nodig heeft. Jodium speelt een belangrijke rol in de aanmaak van schildklierhormonen (T3 en T4). Via deze hormonen is jodium van belang voor een normale, evenwichtige groei en ontwikkeling van het lichaam. Tevens is jodium actief betrokken bij de stofwisseling.^[1] Jodium wordt voornamelijk opgenomen in de maag. Het lichaam bevat ongeveer 15-20 milligram jodium, waarvan 70-80% zich in de schildklier bevindt.^[9] Jodium wordt uitgescheiden via de nieren en in mindere mate via de ontlasting en transpiratievocht.

In Nederland was afgesproken de aanbevelingen van de Scandinavische Nordic Council (NC) te hanteren. Daarin is de aanbevolen hoeveelheid jodium voor volwassenen vastgesteld op 150 µg met een bovengrens van 600 µg.^[13] In 2018 heeft de

AR Jodium – versie 5, 11/2024 – status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(o)n(en) : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede

Gegekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

Gezondheidsraad 2018 besloten de normen aan te houden van de European Food Safety Authority (EFSA). Dit betekent dat de adequate inname is vastgesteld op 150 µg, overeenkomend met de eerdere aanbeveling van de NC. [2]

Te lage jodiuminname kunnen leiden tot een traag werkende schildklier en struma (vergroete schildklier). Bij kinderen kan dit leiden tot groeiachterstand en een verminderd leervermogen.

2. Jodiumvoorziening

De voeding in Nederland bevat van nature te weinig jodium, o.a. door lage jodiumgehalten in de Nederlandse bodem. In 1932 werd daarom regionaal gestart met het toevoegen van jodium aan drinkwater. In 1942 werd dit vervangen door het gebruik van gejodeerd broodzout. Vanaf 1968 werd dit gebruik verplicht. In 1984 is de verplichting vervallen, maar is gebruik van (gejodeerd) bakkerszout wel opgenomen in een convenant tussen overheid en (industriële) bakkerijen. In 1999 werd het toegestaan gejodeerd zout ook aan enkele andere producten toe te voegen: ontbijtgranen en broodvervangers, vleeswaren en aan keukenzout. In 2008 is in de Warenwet vastgelegd dat gejodeerd zout aan vrijwel alle levensmiddelen mag worden toegevoegd en dat bakkerszout ook gebruikt mag worden in koekjes, gebak en cake. Tegelijkertijd werd de toegestane hoeveelheid jodium in bakkerszout verlaagd naar maximaal 65 mg kaliumjodide per kg. Zout voor andere producten max. 25 mg kaliumjodide per kg zout bevatten. [6]

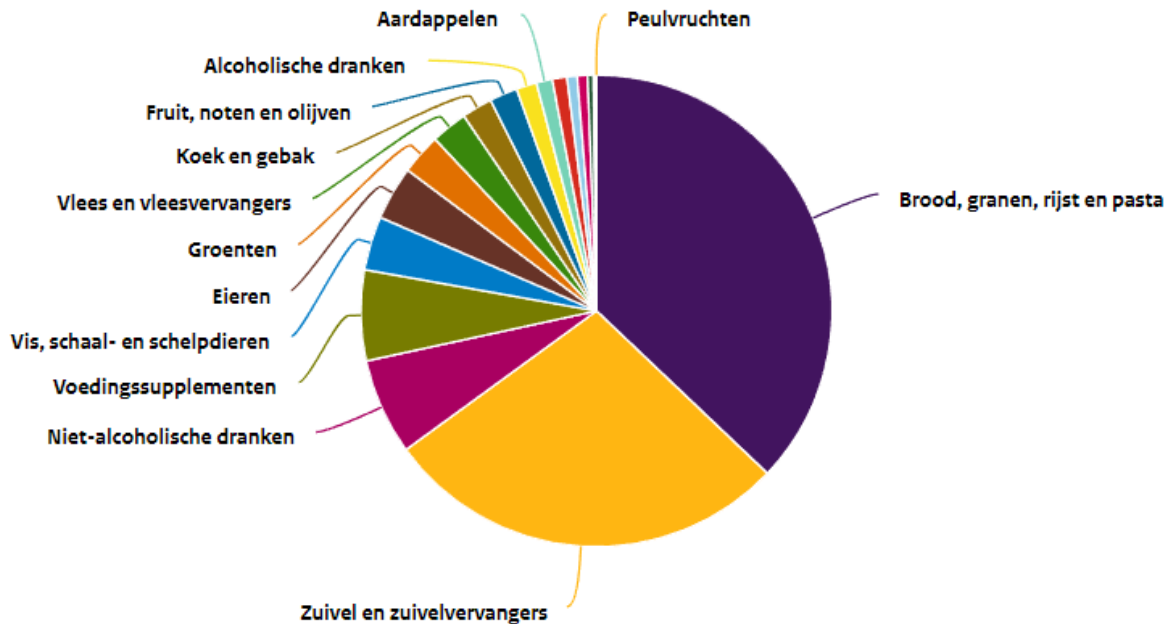
Het bakkerszout zorgt in belangrijke mate voor de jodiumvoorziening. Een snee regulier brood bevat gemiddeld 20 microgram jodium. Belangrijke leveranciers van niet toegevoegd jodium zijn zuivel, eieren, zeevis, schaal- en schelpdieren en zeewier/kelp. Zuivel levert gemiddeld 7 µg jodium per 100 ml. Zeezout bevat nauwelijks jodium. Zonder toegevoegd jodium aan zout of bakkerszout krijgen Nederlanders onvoldoende jodium binnen. [1,4,8,12]

Volgens de laatste schatting wordt 95% van het brood gebakken met bakkerszout. Een uitzondering vormt biologisch brood; dit wordt vaak zonder bakkerszout gebakken. In 2016 heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) navraag gedaan bij bakkerijen naar het gebruik van gejodeerd zout in biologisch brood. Hieruit blijkt dat een deel van het biologisch brood wel gejodeerd zout bevat, maar dit verschilt per afzetkanaal. Ongeveer 80% van de bakkerijen die biologisch brood aan de supermarkt leveren gebruiken bakkerszout. Slechts 25-35% van de bakkerijen die biologisch brood aan de natuurvoedingswinkel leveren of brood bakken voor directe verkoop gebruiken bakkerszout. Bij gebruik van biologisch brood is het dus van belang na te gaan of er bakkerszout is toegevoegd. [9]

De Gezondheidsraad heeft bij de publicatie van de *Richtlijnen goede voeding* in 2006 een oproep aan het bedrijfsleven gedaan om het zoutgehalte in voedingsmiddelen omlaag te brengen. Een groot deel van de zoutinname van de Nederlandse bevolking komt door (industriële) bereide levensmiddelen, ±80%. Als reactie hierop is in het voorjaar van 2007 door de Federatie Nederlandse Levensmiddelenindustrie (FNLI) de Taskforce Zout in Levensmiddelen (TZ) opgericht. Het doel is het toegevoegd zout in bewerkte levensmiddelen met 20-30% te verlagen. De bakkerijsector heeft de laatste jaren het zoutgehalte in brood stapsgewijs verminderd, met in totaal ±20%. Theoretisch kan dit gevolgen hebben voor de jodiuminname.

De jodiuminname wordt regelmatig gemonitord met behulp van het voedselconsumptieonderzoek. Aan de hand van de laatste voedselconsumptiepeiling (VCP 2019-2021) werd de gemiddelde jodiuminname geschat op 194 µg (mannen 211 µg en vrouwen 177 µg). De belangrijkste jodiumbronnen waren brood, granen, rijst en pasta (37%), zuivel en zuivelvervangers (28%), niet-alcoholische dranken (bijna 7%), voedingssupplementen

(6%) en vis, schaal- en schelpdieren en eieren (elk 3.7%). Uit dezelfde VCP bleek dat mannen gemiddeld 133 gram (3,8 snee) brood eten; vrouwen gemiddeld 95 gram (2,7 snee). Zie figuur 1. ^[7]



Figuur 1 Gemiddelde bijdrage van verschillende bronnen aan de totale jodiuminname voor de Nederlandse bevolking van 7-69 jaar (Nederlandse Nationale Voedselconsumptiepeiling 2019-2021). Jodium uit gejodeerd zout dat wordt toegevoegd tijdens bereiding aan tafel is niet meegenomen in bovenstaand figuur; dit wordt geschat op 12 µg per dag. ^[7]

Omdat de jodiuminname met voedselconsumptieonderzoek lastig in te schatten is wordt bij voorkeur de jodiumexcretie in 24-uurs urine gebruikt om de inname te beoordelen. Het Lifelines cohort (een grootschalige prospectieve studie in Noord Nederland) schat de jodiuminname in aan de hand van de 24-uurs urine. In 2020-2021 was de jodiuminname van de deelnemers gemiddeld genomen toereikend (mannen ±210 µg en vrouwen ±160 µg. De inname was echter beduidend lager dan in de periode 2006-2007 (mannen ±300 µg en vrouwen ±235 µg). Eenzelfde dalende trend wordt aangetoond in het Doetinchem cohort. ^[6]

3. Jodiumvoorziening in natriumbepoort dieet

In het voedingsstatusonderzoek 2015 bleek 85% van de deelnemers wel eens zout toe te voegen bij de bereiding van de maaltijd. Ruim 60% daarvan gebruikt gejodeerd zout. Bij gebruik van gejodeerd zout was de mediane jodiuminname significant hoger in vergelijking met het gebruik van niet gejodeerd zout. ^[4]

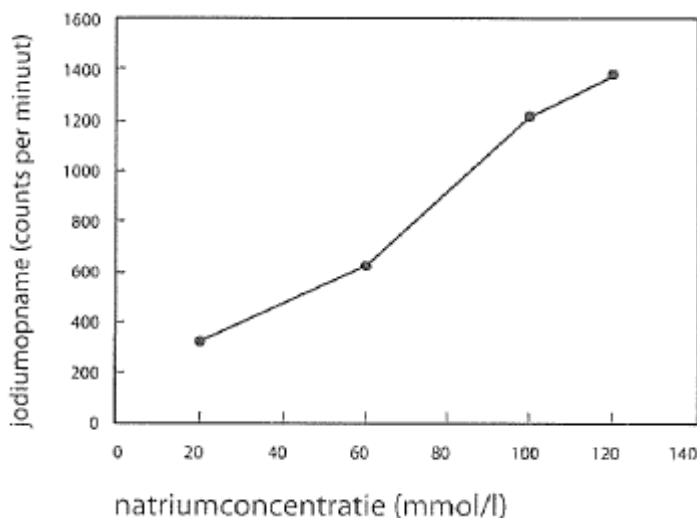
In een natriumbepoort dieet wordt het toevoegen van zout afgeraden. Als dit advies wordt opgevolgd, zal de jodiuminname lager zijn dan is gemeten in dit onderzoek. Het risico op een tekort aan jodium zal nog verder toenemen als daarbij tevens gebruik wordt gemaakt van brood met minder zout of zoutloos brood.

4. Jodiumvoorziening in dieet bij chronische nierschade

De opname van jodium vindt plaats in de maag en het duodenum en gaat via een actief transport met behulp van de natrium/jodium-pomp (natrium/jodium-symporter, NIS) en de natrium/multivitamine-transporter op de enterocyten. Jodium wordt in het bloed gebonden aan eiwit (met name albumine); ongebonden jodium wordt via de nieren uitgescheiden.

De NIS wisselt natrium in de cel uit tegen jodium uit het plasma. De NIS zit o.a. in de maag en schildklier; de werking ervan wordt gereguleerd door het schildklier regulerend hormoon (TSH). Ook een aantal andere organen bevatten NIS, zoals de nieren (lis van Henle), huid en speekselklieren, maar zijn daar minder actief. ^[14] Klachten die voorkomen bij een jodiumtekort zijn een vergrote schildklier/struma, hypothyreoïdie en cretinisme. ^[16] Deze klachten komen vaak pas op lange termijn voor, dit is te verklaren door de grote voorraad jodium in de schildklier.

Er is geen literatuur beschikbaar over de jodiumstatus van nierpatiënten. Verheesen (2010) geeft aan dat nierpatiënten tot een risicogroep voor een jodiumtekort kunnen behoren, omdat de jodium(her)opname natriumafhankelijk is. Hoe hoger de natriumspiegel, hoe beter de opname van jodium. Theoretisch is het mogelijk dat een lage natriumname met lage natriumspiegels in de lis van Henle en het aangrenzende nierweefsel als gevolg, uiteindelijk een negatieve invloed heeft op de heropname van jodium. ^[11]



Figuur 2 Jodiumopname afgezet tegen de natriumconcentratie. ^[11]

Het is niet bekend of dit in de praktijk een rol van betekenis heeft, aangezien een natriumbepanking in principe niet leidt tot een hyponatriëmie. Het is evenmin bekend in hoeverre de heropname van jodium via de NIS afneemt bij toenemende achteruitgang van nierfunctie.

5. Veldonderzoek

In 2013 is een veldonderzoek uitgevoerd bij nierpatiënten die in behandeling zijn in Ziekenhuis Gelderse Vallei. Er zijn 20 voorbeelddagmenu's berekend die voldeden aan de volgende criteria: volwassenen ≥ 50 jaar met chronische nierschade, een natriumbeparkt dieet van maximaal 2400 milligram per dag, een BMI van 20- 30 kg/m² en een natriumuitscheiding in de urine van ± 100 mmol/24 uur (overeenkomend met een natriumname van ± 2400 mg per dag). De gemiddelde hoeveelheid jodium komt uit op 129 microgram. Dit was significant lager dan de aanbeveling van 150 microgram per dag ($p = .01$). Laagste waarde was 75 microgram jodium per dag en de hoogste waarde was 190 microgram jodium per dag. Dit betekent dat een deel van de voorbeeld-dagmenu's opgesteld door de diëtisten, wel toereikend is en een ander deel niet.

De werkelijke inname van de patiënt is hieruit niet te berekenen omdat het onzeker is of de patiënt daadwerkelijk inneemt wat op het voorbeelddagmenu beschreven is. ^[5]

Daarnaast zijn aan aantal eetdagboekjes van patiënten met chronische nierschade berekend. De eetdagboekjes bestonden uit drie dagen waarvan één weekenddag. De gemiddelde inname was 115 microgram jodium per dag. Ook dit is lager dan de

aanbevolen hoeveelheid van 150 microgram per dag voor gezonde volwassenen. De spreiding is echter groot. De laagst berekende waarde is slechts 23 microgram jodium en de hoogst berekende waarde 189 microgram jodium. Een deel van de onderzoeksgroep kreeg voldoende jodium binnen, maar een ander deel had een nog groter tekort dan het gemiddelde laat zien. Uit een nadere analyse bleek dat het soort brood dat wordt gegeten zeer bepalend is voor de jodiuminname.

Uit het onderzoek bleek dat personen die regulier brood eten, dichter bij de aanbeveling van 150 microgram komen dan de personen met zoutarm of zoutloos brood. Bij regulier brood is de gemiddelde inname 150 microgram, bij zoutarm brood 95 microgram en bij zoutloos brood slechts 53 microgram. ^[3]

Het totale veldonderzoek laat hiermee zien dat zowel de adviezen van de diëtist als de werkelijke inname afkomstig uit de eetdagboekjes gemiddeld niet voldoen aan de jodiumaanbeveling. En dit onderzoek vond plaats voordat het zoutgehalte in brood werd verlaagd.

6. Advies

Gezien deze resultaten is het aan te raden bij de dieetbehandeling meer aandacht te besteden aan de hoeveelheid jodium in de voeding. Bij het gebruik van zoutarm, zoutloos, of biologisch brood of zelfgebakken brood zonder gejodeerd zout moet gebruik van andere jodiumrijke producten als zuivel, eieren en vis (mits mogelijk binnen het eiwit- en fosfaatbeperkte dieet) worden geadviseerd.

Indien blijkt dat een patiënt in mindere mate zuivel gebruikt, geen (gejodeerd) zout toevoegt aan de maaltijd en/of gebruikt maakt van brood met minder zout, zoutloos brood, biologisch brood of zelfgebakken brood zonder bakkerszout, zal de voeding onvoldoende jodium bevatten. Een jodiumhoudend supplement kan dan een preventief middel zijn om een jodiumtekort te voorkomen. ^[3] Het jodiumgehalte in kelp (zeewier) is erg variabel (kan erg weinig tot veel jodium bevatten). Om overdosering te voorkomen raadt de Gezondheidsraad het gebruik van kelptabletten daarom af. ^[13]

Jodium is als voedingssupplement verkrijgbaar. Zie tabel 1 met een aantal voorbeelden. Ook kan jodium zijn toegevoegd aan multivitaminen- en mineralenpreparaten. Dit is echter niet standaard en als er jodium in zit, wisselt de hoeveelheid van soort tot soort. Hiervoor moet dus het etiket worden geraadpleegd. In tabel 2 staan een aantal voorbeelden van multivitaminen- en mineralenpreparaten.

Merk		Vorm	Jodium (mcg)
AOV	jodium	vloeibaar	15 per druppel
Biotics	jodium	vloeibaar	75 per druppel
Vitakruid	jodium	vloeibaar	75 per druppel
Bonusan	jodium	tablet	150
Lucovitaal	kelp	tablet	150
Metagenics	jodium	Capsule	150
Orthica	kelp	tablet	150
Vitals	jodium	capsule	150

Tabel 1 Jodiumsupplementen.

Merk	Soort	Jodium (mcg) per stuk
AH	Care multi Alles in 1 (tablet)	150
	Care multi Alles in 1 (kauwtablet)	75
Barinutrics	Multi (na bariatric, kauwtablet en capsule)	150
Centrum	Centrum Energy (tablet)	150
	Centrum Men (tablet)	100
	Centrum Men 50+ (tablet)	100
	Centrum Original (tablet)	100
	Centrum Select 50+ (tablet)	100
	Centrum Women (tablet)	100
	Centrum Women 50+ (tablet)	100
DA drogist	Multi compleet (tablet)	150
	Multi compleet 50+(tablet)	150
Dagravit	Multivitaminen Gummies	37,5
	Totaal 30 Forte (bruistablet)	150
	Totaal 30 (dragee)	50
	Totaal 30 50+ (capsule)	105
Dagravit	Totaal 30 Vitaal 50+ (tablet)	105
	Totaal 30 Vitaal 60+ (tablet)	52,5
	Totaal 30 Weerstand & Energie (kauwtablet)	100
	Weerstand (kauwtablet)	75
Davitamon	Actifit 50+ (tablet)	60
	Actifit 50+ plus omega-3 visolie (capsule)	60
	Actifit 65+ (tablet)	60
	Actifit 65+ plus omega-3 visolie (capsule)	60
	Compleet omega-3 visolie (capsule)	--
	Compleet vrouw (tablet)	75
	Compleet vrouw overgang (tablet)	150
	Compleet weerstand (dragee en kauwtablet)	33-50
	Compleet weerstand forte (dragee en kauwtablet)	75
	Elke dag (tablet en bruistablet)	150
	Energie boost forte (kauwtablet)	75
	Multi man (voorheen: Compleet man) (tablet)	150
	Multi + probiotica (tablet)	150
Etos	Multi alles in 1 (tablet)	150
	Multi alles in 1 (gummies)	19
	Multi alles in 1 frambozen- en aardbeismaak (kauwtablet)	--
	Multi alles in 1 50+ (tablet)	150

Merk	Soort	Jodium (mcg) per stuk
Etos	Multi Alles in 1 frambozensmaak of sinaasappelsmaak (bruistablet)	--
	Multi hoog gedoseerd (tablet)	100
	Multi immuun bruis (bruistablet)	--
	Multi man (tablet)	100
	Multi vrouw (tablet)	150
	Multi Premium complex (tablet)	150
	Multi Premium energie (tablet)	150
Fit for me	Forte - na gastric bypass (kauwtablet en capsule)	150
	Maximum - na biliopancreatiese diversie of duodenal switch	150
	Optimum - na sleeve (kauwtablet en capsule)	150
	Primo - na mini gastric bypass (capsule)	225
Flinndal	Multi (tablet)	150
	Multi (kauwtablet)	150
	Multi 50+ Man (tablet)	150
	Multi 50+ Vrouw (tablet)	150
	Multi 70+ (tablet)	150
	Multi Puur natuur (capsule)	-
	Multi Vitaal (tablet)	150
	Multi Vitaal (kauwtablet)	25
Flinndal	Weerstand complex (capsule)	--
	WLS (tablet en capsule, na gastric bypass)	225
Hema	Multi totaal (tablet)	50,
	Multi totaal (bruistablet)	-
	Multi A-Z compleet (tablet)	50
Holland&Barrett	Multi basis (kauwtablet)	--
	Multi compleet (tablet)	150
	Multi compleet voor senioren (tablet)	150
	Multi man (tablet)	150
	Multi vrouw (tablet)	75
	Vegan multi compleet (tablet)	150
Jumbo	Vegan multi compleet extra sterk (tablet)	150
	Multivitaminen en Mineralen Compleet Vitamine A-Z (tablet)	150
Kruidvat	Multi A-Z (dragee)	37,5
	Multi A-Z (kauwtablet)	11
	Multi A-Z Compleet (tablet)	150
	Multi 50+ (bruistablet)	--
	Multi A-Z 50+ Vitaal (tablet)	75

Merk	Soort	Jodium (mcg) per stuk
Kruidvat	Multi A-Z 65+ Vitaal (tablet)	150
	Multi A-Z Man (tablet)	100
	Multi A-Z Vrouw (tablet)	100
	Multi A-Z Sport (tablet)	--
	Multivitaminen & Mineralen (bruistablet)	--
	Multivitaminen & Mineralen extra sterk (bruistablet)	--
Leef Vitaal	Multivitaminen compleet (tablet)	150
	Multivitaminen compleet 50+ (tablet)	75
Lucovitaal	Collageen, vitaminen & mineralen complex (tablet)	100
	Magnesium, vitaminen & mineralen compleet (tablet)	11
	Multivitamine A t/m Z (bruistablet)	--
	Multi A t/m Z met Q10	150
	Multi A t/m Z 50+ (tablet)	150
	Multi A t/m Z 65+ (tablet)	150
	Multi 50+ (bruistablet)	150
	Multi 65+ (bruistablet)	150
	Multi+ compleet (kauwtablet)	22,5
	Multi+ man (tablet)	150
	Multi+ vrouw (tablet)	150
	Multi sport (tablet)	150
	Orthica	Mineral max (tablet)
Multi energy (softgel)		75
Multi max (tablet)		150
Multi vegan (tablet)		75
Multi 4 all (tablet)		50
Multi 4 men (tablet)		35
Multi 50+ (softgel)		50
Multi 65+ (softgel)		75
Soft multi (softgel)		75
Strata fem (tablet)		75
Plantina	Femacare (tablet)	12,5
	Menocare vegan (capsule)	--
	Multi senior (tablet)	50
	Multi vegan (tablet)	100
RXT (Lidl)	Multivitamine	150
Service apotheek	Multivitamine	75

Merk	Soort	Jodium (mcg) per stuk
Supradyn	Complex energy (tablet en bruistablet)	150
	Complex forte (tablet en bruistablet)	150
	Vital 50+ (tablet en bruistablet)	75
VitaePro	VitaPro (tablet)	---
Vitalize	Multi gold compleet (tablet)	75
	Multi mineralen complex (tablet)	75
	Multivitamine compleet A t/m Z (tablet)	150
	Multi man 50+ compleet (tablet)	150
	Multi vrouw 50+ compleet (tablet)	150
	WLS multivitamine gastric bypass (capsule)	225

Tabel 2 Jodiumgehalte in multivitamine- en mineralen supplementen.

7. Aanbeveling

Verder onderzoek is nodig om te bepalen of er daadwerkelijk sprake is van een verslechterde jodiumopname bij een verminderde nierfunctie en gebruik van een natriumbepoort dieet. Onderzocht zou moeten worden hoe groot de kans is dat een patiënt daadwerkelijk een tekort oploopt en wat de gevolgen hiervan zijn in de praktijk.

8. Literatuur

- Gezondheidsraad (2008). *Naar behoud van een optimale jodiuminname*. Geraadpleegd op 10 juli 2023, van www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2008/09/30/naar-behoud-van-een-optimale-jodiuminname
- Gezondheidsraad. (2018). *Voedingsnormen voor vitamines en mineralen voor Volwassenen* (Rapport 2018/19). Geraadpleegd op 10 juli 2023, van <https://www.gezondheidsraad.nl/binaries/gezondheidsraad/documenten/adviezen/2018/09/18/gezondheidsraad-herziet-voedingsnormen-voor-volwassenen/kernadvies+Voedingsnormen+voor+vitamines+en+mineralen+voor+volwassenen.pdf>
- Kamphuis, A., & Toebes, J. (2013). *Jodiumvoorziening bij nierpatiënten*. [Ongepubliceerde bachelor scriptie]. Hogeschool van Arnhem en Nijmegen.
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 2016). *Zout-, jodium- en kaliuminname 2015. Voedingsstatusonderzoek bij volwassenen uit Doetinchem*. Geraadpleegd op 10 juli 2023, van www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0081.pdf
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 2022). *Volwassenen krijgen dagelijks voldoende jodium binnen*. Geraadpleegd op 10 juli 2023, van <https://www.rivm.nl/nieuws/volwassenen-krijgen-dagelijks-voldoende-jodium-binnen>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, 2023). *Natrium-, kalium- en jodiumonderzoek in Nederland: stand van zaken omtrent beleidsmaatregelen en monitoring*. Geraadpleegd op 4 januari 2024, van <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0373.pdf>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, z.d.). *Inname van jodium*. Geraadpleegd op 4 januari 2024, van <https://www.wateetnederland.nl/resultaten/mineralen/jodium>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM, z.d.). *Nederlands voedingsstoffen bestand (NEVO online)*. Geraadpleegd op 10 juli 2023, van <http://nevo-online.rivm.nl/>

AR Jodium – versie 5, 11/2024 – status definitief - geldig tot 2029

Eindverantwoordelijk : DNN WG richtlijnen

Contactperso(n)en : Inez Jans, diëtist nierziekten Ziekenhuis Gelderse Vallei Ede

Goedgekeurd door : DNN WG richtlijnen, met instemming van NFN sectie richtlijnen

Afdrukdatum : 19-12-2024

9. Van de Kamp, M., Notenboom, J., & Verkaik-Kloosterman, J. (2017). Enquête RIVM: Jodiumtekort door biologisch brood? Vraag het aan je bakker. *Voeding Nu*, 19(2), 14-15.
10. Van Dokkum, W. (2006). Mineralen en spoorelementen. In M. Former, G. van Asseldonk, J. Drenth & C. Schuurman (Reds.), *Voedingskennis.nl*. Geraadpleegd op 10 juli 2023, van [Voedingskennis.nl \(bsl.nl\)](https://voedingskennis.nl)
11. Verheesen, R. (2010). Dossier: Jodium in Nederland (2) Fysiologie en diagnostiek van jodiumtekort. *Ortho*, 3, 122- 128.
12. Verkaik-Kloosterman, J., Buurma-Rethans, E. J. M., Dekkers, A. L. M., & Van Rossum, C. T. M. (2017). Decreased, but still sufficient, iodine intake of children and adults in the Netherlands. *British Journal of Nutrition*, 117(7); 1020-1031.
<https://doi.org/10.1017/S0007114517000733>
13. Voedingscentrum. (z.d.). *Jodium*. Geraadpleegd op 10 juli 2023, van [Jodium | Voedingscentrum](https://voedingscentrum.nl)
14. Wikipedia. *Sodium-iodide-symporter*. Geraadpleegd op 22 september 2015, van https://en.wikipedia.org/wiki/Sodium-iodide_symporter
15. Witkamp, R. F. (2023). Spoorelementen. In M. Former, G. van Asseldonk, J. Drenth, & C. Schuurman (Reds.), *Voedingskennis.nl*. Bohn Stafleu van Loghum.
16. Zimmermann, M. B., Jooste, P. L., & Pandav, C. S. (2008). Iodine deficiency disorders. *Lancet*, 372(4), 1251-1262.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61005-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61005-3)