

Cadmium

Inleiding

Cadmium is een scheikundig element met symbool Cd. Blootstelling van cadmium vindt plaats via de voeding doordat het makkelijk wordt opgenomen door planten en stapelt in organen van slachtdieren.

Voorkomen

De belangrijkste route voor blootstelling aan Cadmium (Cd) is via de voeding. Ook het roken van sigaretten levert een belangrijke bijdrage aan de blootstelling aan Cd. Cd is in bijna alle levensmiddelen aanwezig. In niet-verontreinigde gebieden bevat het voedsel gewoonlijk minder dan 0,1 mg per kg. Cadmiumionen worden gemakkelijk opgenomen door planten. Cadmium wordt gelijkmatig over de plant verdeeld. Hoge concentraties cadmium worden aangetroffen in organen van slachtdieren (lever, nieren), in schelp- en schaaldieren en in sommige soorten paddestoelen (1).

Toxiciteit /werking

Zoals de meeste anorganische contaminanten wordt Cadmium in beperkte mate geabsorbeerd vanuit het maagdarmkanaal. De absorptie vanuit de voeding varieert, afhankelijk van genetische factoren, leeftijd en voedingsfactoren. Cd heeft een lange biologische halfwaardetijd en kan zich daarom ophopen in het lichaam, speciaal in lever en nieren(2). Kinderen absorberen en hopen meer op dan volwassenen. Een tekort aan calcium en ijzer kan de absorptie van cadmium verhogen (4).

Uit onderzoek op ratten en muizen blijkt dat bij hoge acute (eenmalige of kortdurende) blootstelling met name schade ontstaat aan de lever en aan de testikels wat de vruchtbaarheid negatief beïnvloedt. Bij langdurende, chronische blootstelling zijn bij proefdieren meerdere effecten gevonden (o.a. verminderde vruchtbaarheid, neurotoxiciteit en carcinogeniteit) maar hiervan zijn de effecten op de nieren voor mensen het meest relevant. Het nierweefsel wordt langzamerhand aangetast en verliest haar functie (14). Chronische vergiftiging van mensen door cadmium gebeurde in Japan na consumptie van rijst die ernstig met cadmium was besmet door milieuverontreiniging (1, 2, 3).

De inname van cadmium uit de voeding in Nederland wordt geschat op 2,2 – 2,8 µg/kg lg per week (op basis van RIVM onderzoek uit 1992) en voor Europa gemiddeld 6 µg/kg lg/wk (14).

De Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives and Contaminants(JECFA) heeft de al eerder vastgestelde 'provisional tolerable weekly intake' (PTWI) van 400 -500 microgram voor een volwassene in meerdere keren bevestigd maar past nu de ondergrens toe, weergegeven per kg lichaamsgewicht (7 µg/kg lg) (14). Het RIVM heeft in 2001 een Tolereerbare Dagelijkse Inname (TDI) vastgesteld van 0.5 µg/kg lichaamsgewicht/dag (210 µg/week voor een volwassene van 60 kg). Het blijkt dat de blootstelling in Nederland de RIVM TDI benadert maar niet hoger komt dan 40% van de JECFA PTWI. Echter voor sommige individuen kunnen de grenswaarden worden overschreden (14).

In de milieuhygiënewijzer zijn richtwaarden opgenomen voor Cd, Hg, Pb in veevoer en weidegrond waarboven overschrijding van de wettelijke normen voor cadmium in nier en lever van slachtvee mogelijk is. De overdracht van metalen naar melk is laag. In de praktijk zijn geen overschrijdingen van de wettelijke normen voor cadmium in veterinaire producten te verwachten.

Het Productschap Diervoeder heeft fact sheets ongewenste stoffen en producten gemaakt en op haar website geplaatst. Zie: <http://www.pdv.nl/nederland/kwaliteit/DOS/page876.php>

Wetgeving

In Verordening (EG) 1831/ 2003 (tot vaststelling van de maximumgehalten van bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen) staan in de bijlage, afdeling 3: metalen, maximumgehalten voor cadmium in eet- en drinkwaren.

	mg/kg vers gewicht
Vlees (m.u.v. slachtafvallen) van runderen, schapen, varkens en pluimvee	0,050
Paardenvlees (m.u.v. slachtafvallen)	0,20
Lever van runderen, schapen, varkens, pluimvee en paarden	0,50
Nieren van runderen, schapen, varkens, pluimvee en paarden	1,0
Vlees van vis, m.u.v. hieronder met name genoemde vissoorten.	0,050
Vlees van ansjovis, boniet, tweebandenbrasem, paling of aal, diklipharder, horsmakreel haanvis, sardien, sardinops, tonijn en Franse tong	0,10
Vlees van zwaardvis	0,30
Schaaldieren, m.u.v. bruin vlees van krab en vlees van de kop en borst van kreeft en soortgelijke grote schaaldieren	0,50
Tweekleppige weekdieren	1,0
Koppotige (zonder ingewanden)	1,0
Granen, m.u.v. zemelen, kiemen, tarwe en rijst	0,10
Zemelen, kiemen, tarwe en rijst	0,20
Sojabonen	0,20
Groenten en fruit, m.u.v. bladgroenten, verse kruiden, fungi, stengelgroenten, pijnboompitten, wortelgroenten en aardappelen	0,050
Bladgroenten, verse kruiden, gekweekte fungi en knolselderij	0,20
Stengelgroenten, wortelgroenten en aardappelen ¹ , m.u.v. knolselderij	0,10

In de overwegingen (punt 41) staat dat het Wetenschappelijk Committee voor de menselijke voeding (SCF) in 1995 zijn goedkeuring heeft gehecht aan een voorlopig toegestane wekelijkse inname van 7 µg/kg en toen heeft aangeraden meer inspanningen te leveren om de blootstelling via voeding te verminderen. Op basis van dit advies en een uitgevoerde evaluatie van de blootstellingsstudie van de EU (13) moeten maatregelen worden genomen om de aanwezigheid van cadmium in levensmiddelen zoveel mogelijk te beperken.

In Richtlijn 2002/32/EG (inzake ongewenste stoffen in diervoeding) staan normen voor diervoeders. In bijlage 1 staan maximumgehalten voor cadmium mg/kg (ppm), herleid tot een vochtpercentage van 12%

	mg/kg
Voedermiddelen van plantaardige oorsprong	1
Voedermiddelen van dierlijke oorsprong	2
Voedermiddelen van minerale oorsprong, m.u.v.	2
Fosfaten	10
Toevoegingsmiddelen (verbindingen van sporenelementen), m.u.v.	10
Koperoxide, mangaan(II)oxide, zinkoxide en mangaan(II)-sulfaat-monohydraat	30
Toevoegingsmiddelen (bindmiddelen en verdunningsmiddelen)	2
Voormengels	15
	mg/kg
Mineralenmengsels	
- met < 7% fosfor	5
- met = 7% fosfor	0,75 per % fosfor en maximaal 7,5
Aanvullende diervoeders voor huisdieren	2
Andere aanvullende diervoeders	0,5

¹ In het geval van aardappelen is het max. gehalte van toepassing op geschildte aardappelen.

Volledige diervoeders voor runderen, schapen en geiten en visvoeder, m.u.v.	1
- volledige huisdiervoeders	2
- volledige diervoeders voor kalveren, lammeren en geiten-lammeren en andere volledige diervoeders	0,5

In Vo (EG) Nr. 1243/2007 van 24 oktober 2007 tot wijziging van bijlage III bij Verordening (EG) Nr. 853/2004 van het Europees Parlement en de Raad houdende vaststelling van specifieke hygiënevoorschriften voor levensmiddelen van dierlijke oorsprong zijn in Hoofdstuk IV voor cadmium grenswaarden vastgelegd waar gelatine aan moet voldoen.

In het Warenwetbesluit Verpakte waters wordt in bijlage I voor cadmium maximale hoeveelheden aangegeven als van nature in mineraalwater aanwezige bestanddelen en hoeveelheden.

Literatuur

1. J. de Vries. Food Safety and Toxicity, textbook, 1994. Open Universiteit Nederland.
2. J.P. Groten, P.J.Verbladere. Cadmium bioavailability and health risk in food. Trends in Food Science and Technology, februari 1994, (vol 5), blz. 50 - 55. Trefwoorden: levensmiddelen, cadmium, biobeschikbaarheid, gehalte.
3. G.Eklund, A.Oskarsson. Exposure of cadmium from infant formulas and weaning foods. Food Additives and Contaminants, 1999, vol. 16, no.12, Blz. 509 - 519. Vergeleken met baby's die worden gevoed met borstvoeding kan een baby gevoed met zuigelingenvoeding 12 x zoveel Cd innemen.
4. O.Daniel, J.Schlatter. Toxicity of dietary cadmium: a review. Mitt. Lebensm. Hyg. 90, (1999), blz. 734 - 750. Samenvatting: De opname van cadmium uit de voeding is kleiner dan 100 microgram per persoon per week. Daar dit ongeveer 1/5 van de PTWI is er voor de gemiddelde consument geen risico aanwezig. Desondanks moet de emissie van Cd worden gereduceerd en het monitoren van milieu en voeding doorgaan.
5. M.E.Conti, F.Cubadda, M.Carcea. Trace metals in soft and durum wheat from Italy, Food Additives and Contaminants, 2000, vol. 17, no. 1, blz. 45 – 53. Trefwoorden: zachte tarwe, harde tarwe, sporenmetalen, Italië.
6. K.M.Jonker. Onderzoek naar cadmium, lood en kwik in vis, schaal- en schelpdieren. projectnummer: OT 9809. Uit het rapport blijkt dat te hoge waarden voor cadmium, lood, en kwik in verse visserijproducten die in Nederland worden gevangen slechts incidenteel voorkomen.
7. M.M.Storelli, G.O. Marcotrigiano, Consumption of bivalve molluscs in Italy: estimated intake of cadmium and lead. Food Additives and Contaminants, 2001, vol. 18, no. 4, blz. 303 - 307. Trefwoorden; Adriatische Zee, AAS, cadmium, lood, mosselen.
8. M.Miranda, M.Lopez Alonso, C.Castillo, J.Hernandez, J.L.Benedito. Cadmium levels in liver, kidney and meat in calves from Asturias, Eur. Food res. Technol. (2001), 212, blz. 426 - 431. Trefwoorden; Cadmium, kalveren, lever, nier, vlees, Asturias, Spanje.
9. inchem.org, Cadmium, Environmental Health Criteria (EHC 134, 1992).
10. Veterinaire milieuhygiënewijzer 1997; projectgroep Veterinaire Milieuhygiëne.
11. Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen, Verordening (EG) 466/ 2001 (verontreinigingen in levensmiddelen).
12. Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. RIVM rapport nr. 711701025, 2001.
13. EU, Directorate-General Health and Consumer Protection, 2004. Assessment of the dietary exposure to arsenic, cadmium, lead and mercury of the population of the EU Member States. Reports on tasks for scientific cooperation. Report of experts participating in Task 3.2.11 March 2004.
http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop_3-2-11_heavy_metals_report_en.pdf
14. JECFA. Cadmium monograph in WHO Food additive series: 52. Safety evaluation of certain food additives and contaminants. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives and Contaminants (JECFA). WHO, Geneve, 2004