

Factsheet

Chlordaan

Laatste update: 9/2019, Toxicologisch Centrum, Universiteit Antwerpen

Biomerkers, matrix en blootstellingstermijn die wordt gemeten:

Chlordaan (CAS 39765-80-5) komt voor als een mengsel van isomeren (moleculen die hetzelfde aantal en dezelfde soort atomen bevatten, maar van elkaar verschillen door de wijze waarop die atomen onderling zijn verbonden of geschikt): α -chlordaan en γ -chlordaan. Trans-nonachloor en cis-nonachloor kunnen ook aanwezig zijn in het mengsel. Oxychlordaan is het belangrijkste chlordaan-metabooliet. Chlordaan-isomeren en metaboolieten kunnen gemeten worden in bloed, serum, vetweefsel en moedermelk.

Wat is chlordaan? Wat zijn de toepassingsgebieden?

Chlordaan is een insecticide dat behoort tot de cyclodieen breedspectrum insecticiden. Het komt voor in een mengsel van pure chlordaan en vele verwante chemicaliën, waaronder trans- en cis-nonachloor. Trans-nonachloor en de chlordaanisomeren kunnen door organismen worden omgezet tot oxychlordaan. Chlordaan werd toegepast bij granen, citrusvruchten en in particuliere gazons en tuinen. Het bindt stevig aan de oppervlakte van bodempartikels en kan tot meer dan 20 jaar in de bodem en sedimenten aanwezig blijven. Het accumuleert in weefsel van vissen, vogels en zoogdieren.

Verwachte blootstellingswegen naar de mens:

- Via voeding, voornamelijk in dierlijke, vette voedingsmiddelen
- Baby's: via borstvoeding

Adviezen om blootstelling aan chlordaan te beperken:

- Chlordaan en metaboolieten kan accumuleren in vette vis. Door de vette delen van een vis te verwijderen voor het eten kan blootstelling aan chlordaan beperkt worden.

Mogelijke Gezondheidsrisico's:

Genotoxisch/carcinogeen:

- *In vitro* studies toonden genotoxische effecten aan (Gauthier et al., 1999)
- Bij de mens wordt een verhoogd risico op cryptorchidie (Damgaard et al., 2006) en op testiskanker (Hardell et al., 2003; McGlynn et al., 2008; Purdue et al., 2009) vastgesteld (androgene verstoring).

Factsheet

Chlordaan

Hormoonverstorend:

- Bij proefdieren werd vastgesteld dat chlordanen kunnen interfereren met het steroid hormoon metabolisme (Cassidy et al., 1994), mogelijk door inductie van het cytochroom oxidase enzyme (Welch et al., 1971)
- Via *in vitro* cellijnen werd de oestrogene activiteit van chlordanen aangetoond

Immunotoxisch:

- *In vivo* studies bij ratten toonden aan dat vooral cis- en trans-nonachloor immunotoxisch zijn (EFSA, 2007).

In de case-control studie bij Vlaamse mannen werden concentraties van oxychlordan geassocieerd met een hoger risico op subfertiliteit (negatief effect op spermaconcentratie en motiliteit). Trans-nonachloor was gerelateerd aan lagere spermakwaliteit.

In de Vlaamse humane biomonitoringsstudie FLEHS III werden dosis-effect relaties bij adolescenten gevonden met schildklierhormonen en immunologische merkers (trans-nonachloor en oxychlordan), astma en hooikoorts (enkel trans-nonachloor) (Steunpunt milieu en gezondheid, 2015).

Hoog blootgestelde groep(en):

- Algemene bevolking
- Baby's via borstvoeding

Gevoelige groep(en):

- Baby's via borstvoeding
- Jonge kinderen in ontwikkeling

Persistentie (halfwaardetijd in de mens):

Chlordanen en metabolieten hebben een halfwaardetijd van 10-20 jaar.

Perinatale blootstelling? (Placenta/moedermelk)

Kan door de placentabarière en accumuleert in moedermelk

Richtwaarden voor externe blootstelling:

Op basis van Europese mediaangehalten van de 3de WHO moedermelk-campagne werd een dagelijkse inname via moedermelk van 36 en 28 ng/kg bw/dag bepaald voor oxychlordan en trans-nonachloor (EFSA, 2007). In 1995 bepaalde de

Factsheet

Chlordaan

Wereldgezondheidsorganisatie een toelaatbare dagelijkse Inname van 500 ng/kg lichaamsgewicht.

Wetgevend kader:

Productie en gebruik in België verboden sinds 1988, gebaseerd op richtlijn 79/117/EEG.

Richtlijn 2002/32/EG: ongewenste bestanddelen in diervoeders

Richtlijn 86/363/EEG: maximumgehalten pesticiden residu's in en op voedsel van dierlijke afkomst

Classificatie ECHA: *Trans-nonachloor*

Acute Tox 4, Skin Irr 2, Eye Irr 2, STOT SE 3, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1

Hazard: H302 (schadelijk bij inslikken), H315 (veroorzaakt huidirritatie), H319 (kan serieuze oogirritatie veroorzaken), H335 (kan irritatie aan luchtwegen veroorzaken), H400, H410 (zeer toxisch voor aquatische organismen, kan in waterig milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken)

Pictogrammen en gevaarcode: GHS07, GHS09, Wng



Classificatie ECHA: *Chlordaan*

Acute Tox. 4, Car. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1

Hazard: H302 (schadelijk bij inslikken), H312 (schadelijk bij contact met de huid), H351 (kan mogelijk kanker veroorzaken), H400, H410 (zeer toxisch voor aquatische organismen, kan in waterig milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken)

Pictogrammen en gevaarcode: GHS07, GHS08, GHS09, Wng



Vergelijkende metingen:

Reeds gemeten waarden in Vlaanderen/België:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde	Product	Jaar
20-40	m	serum	16,6 ng/l	oxychlordan	2007-2011 ¹
20-40	v	serum	15,0 ng/l		
20-40	m	serum	10,8 ng/l	trans-nonachloor	
20-40	v	serum	7,5 ng/l		
18-35	v	moedermelk	61 ng/l	trans-nonachloor	2009-2010 ²
			1,4 ng/g vet	oxychlordan	
14-15 STP M&G 3	m/v	serum	110 ng/l	oxychlordan	2013-2014 ³
			2,8 ng/g vet		
Pasgeborenen STP M&G 3	m/v	plasma	5,92 ng/l	oxychlordan	
			1,37 ng/g vet	trans-nonachloor	
Volwassenen (50-65) STP M&G 3	m/v	serum	3,13 ng/l	oxychlordan	2013-2014
			0,73 ng/g vet		
Pasgeborenen STP M&G 3	m/v	plasma	2,48 ng/l	oxychlordan	2013-2014
			1,35 ng/g vet	trans-nonachloor	
Volwassenen (50-65) STP M&G 3	m/v	serum	<LOQ ng/l	oxychlordan	2013-2014
			<LOQ ng/g vet		
Volwassenen (50-65) STP M&G 3	m/v	serum	43,3 ng/l	oxychlordan	2013-2014
			7,2 ng/g vet	trans-nonachloor	
Volwassenen (50-65) STP M&G 3	m/v	serum	36,8 ng/l	oxychlordan	2013-2014
			6,1 ng/g vet	trans-nonachloor	

¹ Steunpunt Milieu & Gezondheid FLEHS II, 2007-2011, case-control studie; Croes et al., 2012;

³ Steunpunt Milieu & Gezondheid FLEHS III, 2012-2015

Internationale vergelijking:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde (ng/g vet)	Product	Jaar	Land
12-19	m/v	serum	<7,8	oxychlordan	'03- '04	USA ¹
>20	m/v	serum	10,6			
12-19	m/v	serum	<7,8	trans- nonachloor		
>20	m/v	serum	16,9			
moeders	v	serum	<50 ng/l	oxychlordan	2005	Canada ²
			<100 ng/l	trans- nonachloor		
22-46	v	moedermelk	3,18 ^a	oxychlordan	2011	Zuid- Korea ³
			4,73	trans- nonachloor		
volwassenen	m	serum	320 ng/l	trans- nonachloor	'03- '04	Brazilië ⁴
	v		380 ng/l			
volwassenen	m/v	serum	17,6 ng/l	oxychlordan	'10- '11	Zweden ⁵
			34,3 ng/l	trans- nonachloor		

^a median; ¹US NHANES 4th report, update 2013; ²Health Canada; ³++; ⁴Freire et al., 2013; ⁵Bjermo et al., 2013

Referenties

- ATSDR, 1994 and 2013. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR CHLORDANE, <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp31.pdf> and update 2013 http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/chlordane_addendum.pdf
- Bjermo, H., Darnerud, P.O., Lignell, S., Pearson, M., Rantakokko, P., Nälsén, C., Barbieri, H.E., Kiviranta, H., Lindroos, A.K., Glynn, A., 2013. Fish intake and breastfeeding time are associated with serum concentrations of organochlorines in a Swedish population. *Environment international* 51, 88-96.
- Cassidy, R.A., Vorhees, C.V., Minnema, D.J., Hastings, L., 1994. The effects of chlordane exposure during pre-and postnatal periods at environmentally relevant levels on sex steroid-mediated behaviors and functions in the rat. *Toxicology and applied pharmacology* 126, 326-337.
- Chemical Biomonitoring in Serum of Pregnant Women in Alberta (2005), Alberta Health and Wellness, Surveillance and Environmental Health Alberta Biomonitoring Committee Report, report May 2008. ISBN 978-0-7785-6695-3
- Croes, K., Colles, A., Koppen, G., Govarts, E., Bruckers, L., Van de Mierop, E., Nelen, V., Covaci, A., Dirtu, A.C., Thomsen, C., Haug, L.S., Becher, G., Mampaey, M., Schoeters, G., Van Larebeke, N., Baeyens, W., 2012. Persistent organic pollutants (POPs) in human milk: a biomonitoring study in rural areas of Flanders (Belgium). *Chemosphere* 89, 988-994.
- Damgaard, I.N., Skakkebaek, N.E., Toppari, J., Virtanen, H.E., Shen, H., Schramm, K.-W., Petersen, J.H., Jensen, T.K., Main, K.M., Group, N.C.S., 2006. Persistent pesticides in human breast milk and cryptorchidism. *Environmental health perspectives*, 1133-1138.
- ECHA, information on Chemicals. <http://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals> (geraadpleegd op 21/01/2015).
- EFSA, 2007. Chlordane as undesirable substance in animal feed1
Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain. *The EFSA Journal* (2007) 582, 1-53
- Europese Unie, EDCs
http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm#priority_list database ECS2003_DHI2006 (geraadpleegd op 21/01/2015).
- Freire, C., Koifman, R.J., Sarcinelli, P.N., Simões Rosa, A.C., Clapauch, R., Koifman, S., 2013. Long-term exposure to organochlorine pesticides and thyroid status in adults in a heavily contaminated area in Brazil. *Environmental research* 127, 7-15.
- Gauthier, J.M., Dubeau, H., Rassart, E., 1999. Induction of micronuclei in vitro by organochlorine compounds in beluga whale skin fibroblasts. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 439, 87-95.
- Hardell, L., van Bavel, B., Lindström, G., Carlberg, M., Dreifaldt, A.C., Wijkström, H., Starkhammar, H., Eriksson, M., Hallquist, A., Kolmert, T., 2003. Increased concentrations of polychlorinated biphenyls, hexachlorobenzene, and chlordanes in mothers of men with testicular cancer. *Environmental health perspectives* 111, 930.
- Lee, S., Kim, S., Lee, H.-K., Lee, I.-S., Park, J., Kim, H.-J., Lee, J.J., Choi, G., Choi, S., Kim, S., Kim, S.Y., Choi, K., Kim, S., Moon, H.-B., 2013. Contamination of polychlorinated biphenyls

and organochlorine pesticides in breast milk in Korea: Time-course variation, influencing factors, and exposure assessment. *Chemosphere* 93, 1578-1585.

McGlynn, K.A., Quraishi, S.M., Graubard, B.I., Weber, J.-P., Rubertone, M.V., Erickson, R.L., 2008. Persistent organochlorine pesticides and risk of testicular germ cell tumors. *Journal of the National Cancer Institute* 100, 663-671.

Purdue, M.P., Engel, L.S., Langseth, H., Needham, L.L., Andersen, A., Barr, D.B., Blair, A., Rothman, N., McGlynn, K.A., 2009. Prediagnostic serum concentrations of organochlorine compounds and risk of testicular germ cell tumors. *Environ Health Perspect* 117, 1514-1519.

Steunpunt Milieu en Gezondheid. Vlaams Humaan Biomonitoringprogramma Milieu en Gezondheid 2002-2006, 2007-2011, 2012-2015. <http://www.milieu-en-gezondheid.be/>

Steunpunt Milieu en Gezondheid, Vlaams Humaan Biomonitoringprogramma Milieu en Gezondheid 2012-2015, *Dosis-effectrelaties bij jongeren*.

Welch, R., Levin, W., Kuntzman, R., Jacobson, M., Conney, A., 1971. Effect of halogenated hydrocarbon insecticides on the metabolism and uterotropic action of estrogens in rats and mice. *Toxicology and applied pharmacology* 19, 234-246