

Beta-Hexachloorcyclohexaan (HCH)

Laatste update: 10/2019, Toxicologisch Centrum, Universiteit Antwerpen

Biomerkers, matrix en blootstellingstermijn die wordt gemeten:

Hexachloorcyclohexaan (HCH) bestaat uit vijf 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 -HCH (CAS RN: 319-84-6)

β -HCH (CAS RN: 319-85-7)

γ -HCH (CAS RN: 58-89-9) beter bekend als Lindaan

δ -HCH (CAS RN: 319-86-8)

t-HCH (CAS RN: 608-73-1) (technisch HCH mengsel)

HCH kan voor een lange periode in de omgevingslucht verblijven in gasvorm of gebonden aan deeltjes en over grote afstanden getransporteerd worden. HCH accumuleert in vetweefsel. Het α - en γ -isomeer (lindaan) worden vrij snel omgezet tot β -isomeer. Indien lindaan in het lichaam aangetroffen wordt, wijst dit op recente blootstelling. Het β -isomeer is stabiel en wordt het traagst afgebroken en geëlimineerd uit het lichaam. Als gevolg hiervan is β -HCH 90% van het waargenomen HCH in humaan weefsel en moedermelk.

Wat is HCH? Wat zijn de toepassingsgebieden?

Hexachlorocyclohexaan is een industrieel chemisch product dat bestaat uit acht isomeren. Eén van deze vormen, γ -HCH (lindaan), werd vroeger gebruikt als insecticide bij het telen van fruit en groenten (o.a. in de suikerbietenteelt). Het is wel nog beschikbaar als preparaat (lotion, crème of shampoo) tegen luizen en schurft, maar hiervoor zijn ondertussen voldoende andere alternatieven beschikbaar.

Verwachte blootstellingswegen naar de mens:

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

Mogelijke Gezondheidsrisico's:

Hormoonverstorend:

- Effect op schildklierhormonen bij in vivo studies bij ratten (T3 en T4 negatieve associatie, TSH positief) (Akhtar et al., 1996)
- Lindaan: effect op oestrogenen en androgenen, zowel in vitro als in vivo studies
- Effect op Luteotroop Hormoon-concentraties bij arbeiders (Tomczak et al., 1981)

Beta-Hexachloorcyclohexaan (HCH)

- Lindaan kan schade veroorzaken via opname door borstvoeding (H362) (ECHA-website)

Neurotoxisch:

- Voornamelijk γ en β -HCH zijn neurotoxisch (EFSA, 2005)

Kankerverwekkend:

- HCH-isomeren werden door IARC geclassificeerd in groep 2B (mogelijk kankerverwekkend)

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):

β -HCH: halfwaardetijd in bloed: 7,2 jaar; in vetweefsels 7,6 jaar (ATSDR, 2005)

γ -HCH: halfwaardetijd in bloed bij kinderen: 18-21 uur (ATSDR, 2005)

Perinatale blootstelling? (Placenta/moedermelk)

Kan door de placentabarière en accumuleert in moedermelk

Wetgevend kader:

Productie en gebruik van HCH is verboden in België ten gevolge van Richtlijn 79/117/EEG. α , β en γ -HCH werden in 2009 opgenomen in de Stockholm Conventie voor Persistente Organische Polluenten (Vijgen et al., 2011).

VLAREBO 2008: Streefdoel verschillende isomeren HCH in bodem en grondwater.

Richtlijn 2008/105/EC: HCH-norm voor oppervlaktewateren

Richtlijn 2002/32/EG: ongewenste bestanddelen in diervoeders

Richtlijn 90/642/EEG: maximumgehalten pesticiden residu's in en op bepaalde producten van plantaardige afkomst

Beta-Hexachloorcyclohexaan (HCH)

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

Richtlijn 86/362/EEG: maximumgehalten pesticiden residu's in en op granen.

Classificatie ECHA: β -HCH

Carc. Cat. 2B (mogelijk carcinogeen), Acute Tox. 3, Acute Tox 4, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1

Hazard: H301 (Toxisch bij inslikken), H312 (schadelijk bij huidcontact), H351 (mogelijk carcinogeen), H400, H410 (zeer toxisch voor aquatische organismen, kan in waterig milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken)

Pictogrammen en gevaarcodes: GHS06, GHS09, GHS08, Dgr



Vergelijkende metingen:

Reeds gemeten waarden in Vlaanderen/België:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde	Product	Jaar
18-30	v	moedermelk	12 ng/g vet	β -HCH	2006 ¹
			0,7 ng/g vet	γ -HCH	
18-35	v		< 0,01 ng/l	α -HCH	'09-'10 ¹
			6,1 ng/g vet	β -HCH	
			< 0,01 ng/l	γ -HCH	
14-15	m/v		serum	4,71 ng/l 1,09 ng/g vet	γ -HCH
50-65	m/v	serum	49,8 ng/l 8,2 ng/g vet	γ -HCH	'13-'14 ²
Pasgeborenen	m/v	navelstreng	6,59 ng/l 3,59 ng/g vet	γ -HCH	'13-'14 ²

¹Croes et al., 2012; ²Steunpunt Milieu & Gezondheid FLEHS III, 2012-2015

Beta-Hexachloorcyclohexaan (HCH)

Internationale vergelijking:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde (ng/g vet)	Product	Jaar	Land
12-19	m/v	serum	<7,8	β -HCH	'03-'04	USA ¹
>20	m/v	serum	7,89	β -HCH	'03-'04	USA ¹
7-14	m/v	serum	< 16 ng/l	β -HCH	'03-'06	Duitsland ²
7-14	m/v	serum	< 16 ng/l	β -HCH		
12-14	m/v	serum	9 ng/l	β -HCH		
Kinderen (2-13) en moeders	m/v	serum	< 0.05	β -HCH	'04-'06	Canada ³
20 - 79	m/v	plasma	6.39	β -HCH	'07 – '09	Canada ³
20 - 79	m/v	plasma	<LOD	γ -HCH	'07 – '09	Canada ³
25-64	m/v	serum	99	β -HCH	'06-'07	Italië ⁴ (industrie)
Moeders	m/v	serum	2	β -HCH	2011	Denemarken ⁵

¹US NHANES 4th report, update 2013; ²GerEs IV; ³Health Canada; ⁴Porta et al., 2013; ⁵Mørck et al., 2014

Referenties

- Akhtar, N., Kayani, S., Ahmad, M., Shahab, M., 1996. Insecticide-induced Changes in Secretory Activity of the Thyroid Gland in Rats. *Journal of Applied Toxicology* 16, 397-400.
- ATSDR, 2005. TOXICOLOGICAL PROFILE FOR ALPHA-, BETA-, GAMMA-, AND DELTA-HEXACHLOROCYCLOHEXANE <http://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp43.pdf>
- 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
- Chemicals in Serum of Children in Southern Alberta (2004–2006), Alberta Health and Wellness, Alberta Biomonitoring Program Chemical Biomonitoring in Serum of Children in Southern Alberta (2004-2006), report March 2010. ISBN 978-0-7785-8278-6
- 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.
- ECHA, information on Chemicals. <http://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals> (geraadpleegd op 21/01/2015).

Beta-Hexachloorcyclohexaan (HCH)

- EFSA, 2005. Opinion of the Scientific Panel on contaminants in the food chain [CONTAM] related to gamma-HCH and other hexachlorocyclohexanes as undesirable substances in animal feed. The EFSA Journal 2005: 250, 1 – 39
- Europese Unie, EDCs
http://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm#priority_list database ECS2003_DHI2006 (geraadpleegd op 21/01/2015).
- Health Canada <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/environmental-contaminants/biomonitoring-content-summary-canadian-health-measures-survey-cycles1-4-2007-2015.html>
- JMPR, Joint FAO/WHO meeting on pesticide residues
- Mørck, T.A., Erdmann, S.E., Long, M., Mathiesen, L., Nielsen, F., Siersma, V.D., Bonefeld-Jørgensen, E.C., Knudsen, L.E., 2014. PCB Concentrations and Dioxin-like Activity in Blood Samples from Danish School Children and Their Mothers living in Urban and Rural Areas. *Basic & clinical pharmacology & toxicology* 115, 134-144.
- Porta, D., Fantini, F., De Felip, E., Blasetti, F., Abballe, A., Dell’Orco, V., Fano, V., Ingelido, A.M., Narduzzi, S., Forastiere, F., 2013. A biomonitoring study on blood levels of beta-hexachlorocyclohexane among people living close to an industrial area. *Environmental Health* 12, 57.
- Steunpunt Milieu en Gezondheid. Vlaams Humaan Biomonitoringprogramma Milieu en Gezondheid 2002-2006, 2007-2011, 2012-2015. <http://www.milieu-en-gezondheid.be/>
- Tomczak, S., Baumann, P.D.D.K., Lehnert, G., 1981. Occupational exposure to hexachlorocyclohexane. *International archives of occupational and environmental health* 48, 283-287.
- Vijgen, J., Abhilash, P., Li, Y.F., Lal, R., Forter, M., Torres, J., Singh, N., Yunus, M., Tian, C., Schäffer, A., 2011. Hexachlorocyclohexane (HCH) as new Stockholm Convention POPs—a global perspective on the management of Lindane and its waste isomers. *Environmental Science and Pollution Research* 18, 152-162.