



## STEUNPUNT MILIEU EN GEZONDHEID

### DEELSTUDIE BIJ PASGEBORENEN

#### Achtergrondinformatie bij de metingen in het navelstrengbloed

Deze documenten geven achtergrondinformatie bij de metingen die werden uitgevoerd in navelstrengbloed in het biomonitoringsproject 'Milieu en Gezondheid'. Met deze teksten trachten we een breed publiek te bereiken en daarom is het gebruik van vaktaal zo veel mogelijk vermeden.

Vooraf zijn er 3 belangrijke opmerkingen:

- ❖ Op dit moment zijn er nog geen normen of referentiewaarden voor de blootstellingsmerkers die werden gemeten in navelstrengbloed (dioxines, PCBs, DDE, hexachloorbenzeen, lood en cadmium). Aangezien het steeds gaat om vervuilende stoffen, kan men zeggen dat hier een algemene regel geldt: *'hoe lager, hoe beter'*. Voor de klinische metingen zijn er wel referentiewaarden beschikbaar.
- ❖ In de tekst wordt voor iedere vervuilende stof een aantal gezondheidseffecten beschreven. Het gaat hier om effecten die vermeld zijn in internationale wetenschappelijke studies, soms ten gevolge van sterk verhoogde gehalten van vervuilende stoffen in het milieu. De resultaten van deze studies zijn niet noodzakelijk van toepassing op de situatie in Vlaanderen, omdat we de huidige blootstelling in Vlaanderen niet altijd kennen, en omdat we ook rekening moeten houden met interacties tussen verschillende toxische stoffen, met specifieke gevoeligheden van een bepaalde bevolkingsgroep en met omgevingsfactoren, zoals voedingsgewoonten, leefgewoonten, en dergelijke.
- ❖ Het is ook belangrijk te benadrukken dat effecten op groepsniveau niet rechtstreeks geïnterpreteerd mogen worden naar gezondheidsschade op individueel vlak. Sommige veranderingen worden waargenomen op groepsniveau en kunnen betekenisvol zijn voor de volksgezondheid, alhoewel ze nauwelijks waarneembaar zijn voor het individu. Bijvoorbeeld, een IQ daling van 1 tot 2 punten, een puberteitsvertraging van enkele weken. Bovendien bepalen andere factoren zoals genetische voorbeschiktheid en levensstijl mee de gezondheidstoestand van een individu.

Inhoudstabel

BLOOTSTELLINGSMERKERS

Blz. 3-7:	Dioxine
Blz. 8-11:	PCBs
Blz. 12-14:	Pesticiden: DDE en hexachloorbenzeen
Blz. 15-18:	Lood
Blz. 19-22:	Cadmium

KLINISCHE MERKERS

Blz. 23-24:	Thyroid Stimulerend Hormoon (TSH)
Blz. 25-26:	Ferritine
Blz. 27-28:	Cholesterol en triglyceriden

Deze teksten zijn ook beschikbaar op de website: [www.milieu-en-gezondheid.be](http://www.milieu-en-gezondheid.be)

## Dioxines

### Samenvatting

Dioxines komen in ons milieu terecht via verbrandingsprocessen. Ze breken nauwelijks af en stapelen zich op in het milieu. Bij mens en dier komen ze in het vetweefsel terecht.

Dioxines uit het vetweefsel van een moeder kunnen naar de baby overgaan via het navelstrengbloed en via de moedermelk. Bij oudere kinderen en volwassenen zullen dioxines vooral opgenomen worden via de voeding.

Bij pasgeborenen zijn versturende effecten van dioxines beschreven op de groei, de schildklierwerking, de intellectuele ontwikkeling en het afweersysteem. Bij oudere kinderen en volwassenen kunnen ze het hormonenevenwicht verstoren en kunnen ze kankerverwekkend zijn.

Om minder blootgesteld te zijn aan dioxines kan men best zorgen voor een gevarieerde voeding. Er wordt aangeraden om dierlijke vetten zo veel mogelijk te vervangen door plantaardige vetten en om maximaal 2 maal per week vis te eten.

### 1. Waar vinden we dioxines in onze omgeving?

Dioxines zijn een groep van gechloreerde stoffen. PCBs en sommige pesticiden behoren tot dezelfde groep en hebben verwante eigenschappen.

- ❖ Dioxines komen vooral vrij bij verbrandingsprocessen. In Vlaanderen zijn de laatste jaren drastische saneringsmaatregelen uitgevoerd door de industrie waardoor de uitstoot van dioxines over een periode van 13 jaar gedaald is tot ongeveer één vijfde.

De totale uitstoot van dioxine nam in de periode 1990-2003 af van 521 g I-TEQ/jaar naar 84 g I-TEQ/jaar. Hierbij is I-TEQ een maat voor de uitstoot, uitgedrukt in toxische equivalenten. Deze maat laat toe om de verschillende soorten dioxines samen op te tellen. Van de totale dioxine-uitstoot in 2003 was 84.3% afkomstig van huishoudelijk gebruik (gebouwverwarming en open vuurtjes), 8.1% van de industrie (vooral ijzer- en staalindustrie en non-ferro industrie) en 6.8% van handel en diensten (industriële afvalverwerking, gebouwverwarming).  
Bron: MIRA Achtergronddocumenten 2004, Verspreiding van Producten van Onvolledige Verbranding (POVs).

- ❖ Afbraak van dioxines door de natuur is zeer beperkt. Dioxines stapelen zich dus op in de omgeving en worden opgenomen door mens en dier waar ze in het vetweefsel terecht komen.

## 2. Hoe komen kinderen in contact met dioxines?

### Tijdens de zwangerschap:

- ❖ Dioxines kunnen vanuit het bloed van de moeder de moederkoek passeren en via het navelstrengbloed bij de ongeboren baby terechtkomen.

### Bij het opgroeiend kind:

- ❖ Ook via de moedermelk kan de baby blootgesteld worden aan dioxines.

Let wel: de mogelijke aanwezigheid van dioxines in de moedermelk is volgens de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) geen reden om moedermelk af te raden. Moedermelk is de beste voeding die baby's kunnen krijgen.

- ❖ Het grootste deel van de dioxines komt in ons lichaam terecht via de voeding. Enkel vetrijke voeding van dierlijke oorsprong kan dioxines bevatten. De belangrijkste bronnen zijn vette vis (zalm, tonijn, haring, paling), melk en melkproducten, vet vlees en producten waarin dierlijke vetten verwerkt zijn (koekjes, sausen, desserts).
- ❖ Op plaatsen waar stoffen verbrand worden, kunnen dioxines die vastzitten op stofdeeltjes ingeademd worden. Dit is bijvoorbeeld het geval indien er hout of afval in de tuin verbrand wordt.

## 3. Hoe kan de blootstelling aan dioxines worden gemeten?

- ❖ De verschillende dioxines kunnen afzonderlijk gemeten worden in bloed maar dit zijn zeer dure en tijdsroovende testen. Als alternatief kan een biologische test op levende cellen gebruikt worden (Calux test) waarbij de activiteit van alle dioxine-achtige stoffen in het bloed gemeten wordt.

De Calux test is een snelle en gevoelige test die relatief kleine hoeveelheden bloed vereist (5 mL navelstrengbloed of 2.5 mL perifere bloed) om de totale activiteit van dioxine-achtige stoffen in het bloed te bepalen. Eerst worden de vetten uit het bloedstaal gehaald, deze worden opgelost en toegediend aan een celkweek van ratlevercellen. Deze cellen groeien continu buiten het proefdier (onsterfelijke cellijn). Ze reageren op de aanwezigheid van dioxine-achtige stoffen die binden aan de dioxinereceptor van de cellen. Deze receptor is ook in het menselijk lichaam verantwoordelijk voor de biologische effecten van dioxines. De cellijn is genetisch gemanipuleerd zodat binding met een dioxinereceptor leidt tot een meetbare lichtproductie. De hoeveelheid geproduceerd licht is dus een maat voor de totale hoeveelheid stoffen in het serumvet die aan de dioxinereceptor kunnen binden zoals dioxines, furanen en PCBs met een dioxine-achtige werking. De lichtproductie van het meest toxische dioxine (2,3,7,8 TCDD) wordt als referentie gebruikt. Het resultaat wordt uitgedrukt in picogram ( $10^{-12}$  g) toxicologische equivalenten (pgTEQ) per gram serumvet.

- ❖ Tot nu toe is er nog geen enkele studie gebeurd waarbij de Calux-test werd uitgevoerd op navelstrengbloed. Omdat de resultaten worden uitgedrukt per gram serumvet, kunnen we echter wel vergelijken met gewoon bloed (perifeer bloed). Het vetgehalte van navelstrengbloed ligt lager dan dat van perifeer bloed, maar per hoeveelheid vet verwachten we vergelijkbare hoeveelheden dioxineachtige stoffen.

Plaats	Periode	Deelnemers	N	Leeftijd	Groepen	Gemiddelde Calux*
België	1996-98	Vrouwen	106	24-42 j.	Vrouwen in behandeling in fertilitateitskliniek	46.8
België	1999	Adolescenten	200	17-19 j.	Landelijk Stedelijk1 Stedelijk2	24.9 29.8 45.8
België	1999	Vrouwen	200	50-65 j.	Landelijk Stedelijk	37.2 35.0

\* in pg TEQ/g serumvet

#### 4. Welke effecten hebben dioxines op de gezondheid?

Hierbij wordt een kort overzicht gegeven van mogelijke gezondheidseffecten van dioxines.

- ❖ Bij baby's die vóór de geboorte aan verhoogde dioxinegehaltenes werden blootgesteld, kan een lager geboortegewicht voorkomen. In sommige studies werd ook een verstoring van de schildklierwerking of een vertraagde ontwikkeling van de intelligentie waargenomen.

In een Nederlandse studie bij 105 pasgeborenen werd aangetoond dat hogere gehaltenes aan dioxines (en PCBs) in navelstrengbloed in verband konden worden gebracht met lagere gehaltenes schildklierhormoon (T3/T4) bij de moeder en hogere waarden van het schildklierstimulerend hormoon (TSH) bij de baby's, zowel op 2 weken als op 3 maanden na de geboorte.

In dezelfde studiegroep werd vastgesteld dat hogere blootstelling aan dioxines (en PCBs) tijdens de zwangerschap resulteerde in een vertraging van de motorische en verstandelijke ontwikkeling op lagere schoolleeftijd.

Refs.

Koopman-Esseboom C, et al. Effects of dioxins and polychlorinated biphenyls on thyroid hormone status of pregnant women and their infants. *Pediatr Res.* 1994;36(4):468-73.

Vreugdenhil HJ, et al. Effects of prenatal PCB and dioxin background exposure on cognitive and motor abilities in Dutch children at school age. *J Pediatr.* 2002 Jan;140(1):48-56.

- ❖ Dioxines kunnen bij jongeren en volwassenen hormoonverstorende effecten hebben. Aangezien er verschillende soorten dioxines bestaan, kunnen deze effecten zeer uiteenlopend zijn. Meestal gaat het om een anti-oestrogeen effect, d.w.z. dat de werking van vrouwelijke hormonen wordt tegengewerkt.

In een groep van 200 Belgische jongeren (17-18 jaar) werd vastgesteld dat meisjes met een hoger gehalte aan dioxine-achtige stoffen in het bloed een grotere kans hadden op een tragere borstontwikkeling tijdens de puberteit. Er werd echter bij geen van de onderzochte meisjes een 'abnormale' puberteitsontwikkeling waargenomen, enkel een vertraging die binnen de normale grenzen viel.

Dit resultaat is in overeenstemming met de algemene opvatting dat dioxines een anti-oestrogene werking hebben, maar er is zeker nog meer onderzoek nodig om deze bevindingen te bevestigen.

Ref. Staessen JA et al. Renal function, cytogenetic measurements, and sexual development in adolescents in relation to environmental pollutants: a feasibility study of biomarkers. *Lancet* 2001;26:1660-9.

- ❖ Dioxines kunnen bij opgroeiende kinderen en volwassenen effecten op het afweersysteem hebben. Deze effecten zijn zeer complex en worden nog volop bestudeerd, maar er wordt momenteel aangenomen dat dioxines het afweersysteem ontregelen. Dit kan leiden tot een grotere gevoeligheid voor ontstekingen (bijvoorbeeld meer oorinfecties bij jonge kinderen), maar mogelijk ook tot minder allergieën.

In een groep van 200 Belgische jongeren (17-18 jaar) werd vastgesteld dat hogere gehalten aan dioxine-achtige stoffen in het bloed de kans op een allergische reactie verminderden.

Bij een verdubbeling van de Calux-testresultaten (= screeningstest die de totale activiteit van dioxines in bloed meet) had men ongeveer één derde minder kans op allergie voor katten, huisstofmijt of graspollen. Dit resultaat is in overeenstemming met de algemene opvatting dat dioxines het afweersysteem afremmen, maar er is zeker nog verder onderzoek nodig om deze gegevens te bevestigen.

Ref. Van Den Heuvel RL, et al. Immunologic biomarkers in relation to exposure markers of PCBs and dioxins in Flemish adolescents (Belgium). *Environ Health Perspect* 2002;110:595-600.

- ❖ Dioxine is geklasseerd als kankerverwekkend (groep 1) door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC).

In Seveso (Italië) werd 20 jaar na het dioxine-ongeval van 1976 een hoger aantal kankers vastgesteld in vergelijking met de rest van Italië. Ook bij arbeiders die met dioxines werkten, werden in verschillende landen meer kankers vastgesteld.

Ref. Bertazzi PA. Health effects of dioxin exposure: a 20-year mortality study. *Am J Epidemiol* 2001;153:1013-44.

**5. Wat kan men doen om contact met dioxines te verminderen?**

- ❖ Zorg voor afwisseling in de voeding. Indien de soort en de herkomst van vlees, vis, kip, melk en eieren genoeg varieert hebt u minder kans dat het telkens vervuild zal zijn.
- ❖ Beperk het gebruik van vette vis. Vis is een volwaardig voedingsmiddel dat thuishoort in een gezonde voeding, maar vette vis kan soms vervuild zijn met PCBs en dioxines. Daarom raadt de Hoge Gezondheidsraad in België aan dat men niet meer dan 2 keer per week vis eet. Vooral voor zwangere vrouwen en kinderen is dit een maximum.
- ❖ Dioxines komen alleen voor in dierlijke vetten. Koekjes, snoep en sausen op basis van plantaardige vetten zijn dus veilig wat betreft dioxine-gehalte.

## PCBs

### Samenvatting

PCBs zijn chemische stoffen die vroeger gebruikt werden in transformatoren. Door ongelukken of vergissingen zijn ze in het milieu terechtgekomen, waar ze zich nu opstapelen omdat ze door de natuur nauwelijks worden afgebroken. Bij de mens stapelen PCBs zich op in het vetweefsel.

Tijdens de zwangerschap kunnen PCBs overgaan van het bloed van de moeder naar de baby. Na de geboorte kan de baby PCBs innemen via de moedermelk. Bij oudere kinderen en volwassenen komt 90% van de PCBs in ons lichaam terecht via de voeding.

PCBs kunnen bij baby's de groei verstoren, de schildklierwerking ontregelen, de verstandelijke ontwikkeling vertragen en het afweersysteem afremmen. Bij oudere kinderen en volwassenen kunnen ze de werking van hormonen verstoren.

Om minder blootgesteld te zijn aan PCBs kan men best zorgen voor een gevarieerde voeding. Er wordt aangeraden om dierlijke vetten zo veel mogelijk te vervangen door plantaardige vetten en om maximaal 2 maal per week vis te eten.

### 1. Waar vinden we PCBs in onze omgeving?

PCBs (PolyChloorBiphenyls) zijn gechloroerde stoffen die verwant zijn aan de dioxines en sommige pesticiden.

- ❖ PCBs komen niet in de natuur voor maar worden door de mens gemaakt. Ze werden vooral gebruikt in transformatoren, condensatoren, hydraulische systemen, maar ook in verf, inkt en isolatiematerialen. Sinds 1986 mogen in België geen nieuwe PCBs meer op de markt worden gebracht. Tegen eind 2005 moeten alle bestaande producten en apparaten op een gecontroleerde manier verwijderd zijn.
- ❖ Slechte opslag, ongelukken en vergissingen met transformatorolie en andere PCB-houdende producten hebben ervoor gezorgd dat er PCBs in ons milieu terecht gekomen zijn. Deze PCBs worden nauwelijks afgebroken door de natuur en blijven dus in onze omgeving aanwezig. Ze worden opgenomen door mens en dier en worden opgestapeld in het vetweefsel.
- ❖ PCBs kunnen ook in de lucht vrijkomen bij verbrandingsprocessen.

## 2. Hoe komen kinderen in contact met PCBs?

### Tijdens de zwangerschap:

- ❖ PCBs kunnen vanuit het bloed van de moeder de moederkoek passeren en via het navelstrengbloed bij de ongeboren baby terechtkomen.

### Bij het opgroeiend kind:

- ❖ Ook via de moedermelk kan de baby blootgesteld worden aan PCBs.  
 Let wel: de mogelijke aanwezigheid van PCBs in de moedermelk is volgens de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) geen reden om moedermelk af te raden. Moedermelk is de beste voeding die baby's kunnen krijgen.
- ❖ Ongeveer 90% van de PCBs komen in ons lichaam terecht via de voeding. Enkel vetrijke voeding van dierlijke oorsprong bevat PCBs. De belangrijkste bronnen zijn vette vis (zalm, tonijn, haring, paling), melk en melkproducten, vet vlees en producten waarin dierlijke vetten verwerkt zijn (koekjes, sausen, desserts).
- ❖ In de buurt van verbrandingsovens, crematoria en andere plaatsen waar stoffen verbrand worden, kunnen PCBs uit de lucht ingeademd worden.

## 3. Hoe kan de blootstelling aan PCBs worden gemeten?

- ❖ In onze omgeving komen 209 verschillende soorten PCBs voor, sommige in zeer kleine hoeveelheden. Om de PCB belasting van de mens te meten, wordt er gewerkt met 'merkers'. In de huidige biomonitoringsstudie worden drie PCBs gemeten, namelijk PCB138, PCB153 en PCB180. Uit vroegere studies weten we dat deze 3 PCBs ongeveer 40 tot 60% van de totale hoeveelheid PCBs in ons lichaam uitmaken en dat ze dus een goede maat of 'merker' zijn voor de totale hoeveelheid PCBs die in ons lichaam aanwezig zijn.
- ❖ Merker PCBs kunnen gemeten worden in navelstrengbloed en geven dan een beeld van de hoeveelheid PCBs die overgaan van de moeder naar de baby. Er zijn nog geen richtlijnen of normen voor de hoeveelheid PCBs in navelstrengbloed, maar de gemiddelde waarden die we in de huidige biomonitoringsstudie vinden, liggen in de grootte-orde van waarden die werden gemeten in andere Westerse landen.

Plaats	Periode	Aantal personen	Soort gebied	Gemiddelde som PCB138+153+180*
Nederland	1998-2000	51	Algemene bevolking	229
Spanje	1997-99	69	Regio vervuild met pesticiden	105
Canada	1994-99	407	Eskimo bevolking	120

\* in ng/g serumvet

#### 4. Welke effecten hebben PCBs op de gezondheid?

Hierbij wordt een kort overzicht gegeven van mogelijke gezondheidseffecten van PCBs.

- ❖ Bij baby's die tijdens de zwangerschap in contact komen met PCBs is er kans op een lager geboortegewicht, een verstoring van de schildklierwerking en een vertraagde ontwikkeling van de intelligentie.

In Rotterdam werd bij 207 baby's de blootstelling aan PCBs vóór de geboorte gemeten in navelstrengbloed en na de geboorte in moedermelk.

Men stelde vast dat hogere blootstelling aan PCBs vóór de geboorte kan leiden tot een verlaagd geboortegewicht van de baby. Verder werden de verstandelijke en motorische ontwikkeling geremd door een hoge PCB blootstelling vóór en na de geboorte. Deze effecten waren waarneembaar tot een leeftijd van 9 jaar.

In een Duitse studie werd aangetoond dat de negatieve effecten van PCBs op de intelligentie opgeheven kunnen worden door een stimulerende thuisomgeving, bijv. door voor te lezen, door educatief verantwoord speelgoed aan te bieden, door samenspelen te stimuleren, e.d.

Ref.

Patandin S et al. Effects of environmental exposure to PCBs and dioxins on birth size and growth in Dutch children. *Pediatr Res* 1998; 44:538-45.

Vreugdenhil HJ. Effects of perinatal exposure to PCBs on neuropsychological functions in the Rotterdam cohort at 9 years of age. *Neuropsychology* 2004; 18:185-93.

Walkowiak J et al. Environmental exposure to polychlorinated biphenyls and quality of the home environment: effects on psychodevelopment in early childhood. *Lancet* 2001;358:1602-7.

- ❖ PCBs kunnen bij jongeren en volwassenen hormoonverstorende effecten hebben. Aangezien er meer dan 200 verschillende soorten PCBs bestaan, kunnen deze effecten zeer uiteenlopend zijn. Meestal gaat het om een oestrogeen effect, d.w.z. dat de werking van vrouwelijke hormonen wordt versterkt.

In een groep van 200 Belgische jongeren (17-18 jaar) werd vastgesteld dat jongens met een hoog PCB gehalte in het bloed een grotere kans hadden op een tragere puberteitsontwikkeling. Er werd echter bij geen van de onderzochte jongens een 'abnormale' puberteitsontwikkeling waargenomen, enkel een vertraging die binnen de normale grenzen viel.

Dit resultaat is in overeenstemming met de algemene opvatting dat PCBs een oestrogene werking hebben, maar er is zeker nog meer onderzoek nodig om deze bevindingen te bevestigen.

Ref. Staessen JA et al. Renal function, cytogenetic measurements, and sexual development in adolescents in relation to environmental pollutants: a feasibility study of biomarkers. *Lancet* 2001;26:1660-9.

- ❖ PCBs kunnen bij opgroeiende kinderen en volwassenen effecten op het afweersysteem hebben. Deze effecten zijn zeer complex en worden nog volop bestudeerd, maar er wordt momenteel aangenomen dat PCBs vooral het afweersysteem zullen ontregelen wat kan leiden tot een grotere vatbaarheid voor ontstekingen (bijvoorbeeld meer oorinfecties bij jonge kinderen), maar mogelijk ook tot minder allergische reacties.
- ❖ PCBs veroorzaken kanker bij dieren en zijn geklasseerd als 'waarschijnlijk kankerverwekkend voor de mens' (groep 2A) door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) en door het Environmental Protection Agency (EPA) van de Verenigde Staten.

#### **5. Wat kan men doen om contact met PCBs te verminderen?**

- ❖ Zorg voor afwisseling in de voeding. Indien de soort en de herkomst van vlees, vis, kip, melk en eieren genoeg varieert hebt u minder kans dat het telkens vervuild zal zijn.
- ❖ Beperk het gebruik van vette vis. Vis is een volwaardig voedingsmiddel dat thuishoort in een gezonde voeding, maar vette vis kan sterk vervuild zijn met PCBs en dioxines. Daarom raadt de Hoge Gezondheidsraad in België aan dat men niet meer dan 2 keer per week vis eet. Vooral voor zwangere vrouwen en kinderen is dit een maximum.
- ❖ PCBs komen alleen voor in dierlijke vetten. Koekjes, snoep en sausen op basis van plantaardige vetten zijn dus veilig wat betreft PCB-gehalte.

## Pesticiden : DDT en hexachloorbenzeen

### Samenvatting

DDT en hexachloorbenzeen zijn gechloreerde bestrijdingsmiddelen die momenteel verboden zijn in België. Door veelvuldig gebruik in het verleden hebben ze zich opgestapeld in het milieu en daardoor vinden we ze terug in de voeding en in het drinkwater.

Deze gechloreerde pesticiden zijn verwant aan PCBs en dioxines en hebben vergelijkbare effecten op de gezondheid: ze kunnen de groei en hersenontwikkeling van baby's afremmen, ze werken hormoonverstrend en kunnen het afweersysteem verstoren.

### 1. Waar vinden we pesticiden in onze omgeving?

Gechloreerde pesticiden zijn stoffen die niet van nature in onze omgeving voorkomen maar door de mens aangemaakt zijn. Ze kunnen moeilijk door de natuur worden afgebroken en daarom stapelen ze zich op in het milieu en komen in de voedselketen terecht.

- ❖ **DDE** (dichlorodiphenyldichloroetaan) is een afbraakproduct van DDT, een insectenverdelger die in het verleden massaal werd gebruikt over de hele wereld. DDT is momenteel verboden in de meeste landen, waaronder België. In enkele ontwikkelingslanden is DDT nog toegelaten voor de bestrijding van malaria.

DDE is aanwezig in de lucht, in de bodem en in het water. Het wordt afgebroken door het zonlicht of door bacteriën maar het kan 2 tot 15 jaar duren voor de helft verwijderd is. DDE wordt opgenomen door planten en dieren en komt dus via het voedsel bij de mens terecht waar het wordt opgestapeld in het vetweefsel.

DDE bindt ook heel gemakkelijk aan zandkorrels en fijne stofdeeltjes. In de buurt van verbrandingsovens en stortplaatsen kan het zich op deze manier verspreiden door de wind.

- ❖ **Hexachloorbenzeen** is een schimmelwerend middel voor planten, zaden en granen. Het werd vroeger ook gebruikt voor de productie van vuurwerk, munitie en synthetisch rubber. Momenteel is het gebruik verboden maar omdat het zo moeilijk afgebroken wordt is het nog steeds in het milieu aanwezig. Hexachloorbenzeen wordt opgenomen door planten en dieren en komt dus via het voedsel bij de mens terecht. Het kan ook in kleine hoeveelheden in het drinkwater aanwezig zijn.

## 2. Hoe komen kinderen in contact met pesticiden?

### Tijdens de zwangerschap:

- ❖ Een baby kan tijdens de zwangerschap blootgesteld worden aan DDE en hexachloorbenzeen omdat deze stoffen vanuit het bloed van de moeder de moederkoek kunnen passeren.

### Bij het opgroeiend kind:

- ❖ Via de moedermelk kan de baby blootgesteld worden aan pesticiden. Let wel: de mogelijke aanwezigheid van pesticiden in de moedermelk is volgens de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) geen reden om moedermelk af te raden. Moedermelk is de beste voeding die baby's kunnen krijgen.
- ❖ Onze voeding kan kleine resten van pesticiden bevatten.
  - DDE kan voorkomen in knolgewassen en bladgroenten, in vlees, vis en kip.
  - Hexachloorbenzeen kan voorkomen in vis, melk, zuivelproducten en vlees.
- ❖ Drinkwater kan kleine resten van deze pesticiden bevatten.
- ❖ In de buurt van verbrandingsovens en stortplaatsen kan DDE dat vastzit aan fijne stofdeeltjes ingeademd worden.

## 3. Hoe kan de blootstelling aan pesticiden worden gemeten?

De hoeveelheid DDE en hexachloorbenzeen in navelstrengbloed geven aan hoeveel van deze stoffen overgaan van het bloed van de moeder naar de baby. Er zijn nog geen richtlijnen of normen voor de hoeveelheid DDE of hexachloorbenzeen in navelstrengbloed, maar de gemiddelde waarden die we in de huidige biomonitoringsstudie vinden, liggen in de grootte-orde van waarden die werden gemeten in België en andere Westerse landen.

Plaats	Periode	N	Soort gebied	Gemiddelde pp'-DDE (ng/g vet)	Gemiddelde HCB* (ng/g vet)
België	1999	44	Stedelijk gebied	245	35
Spanje	1997-99	69	Regio vervuild met pesticiden	415	555
Canada	1994-99	407	Eskimo bevolking	252	50

\* HCB = hexachloorbenzeen

#### 4. Welke effecten hebben pesticiden op de gezondheid?

Hieronder worden een aantal gezondheidseffecten van DDE of hexachloorbenzeen of beiden besproken.

- ❖ Effect op de zwangerschap. Bij zwangere vrouwen die hoge concentraties DDE of hexachloorbenzeen in hun bloed hadden, werden meer vroeggeboortes vastgesteld. Vrouwen met veel DDE in de moedermelk hadden problemen om gedurende lange tijd borstvoeding te geven.
- ❖ Hormoonverstoring. DDE wordt zowel met mannelijke als met vrouwelijke vruchtbaarheidsproblemen in verband gebracht. In landelijke regio's met een hoog gebruik van pesticiden werd vastgesteld dat het langer duurde voor koppels zwanger waren.
- ❖ Afweersysteem. Contact met pesticiden op jonge leeftijd geeft een grotere kans op het ontstaan van astma en op oorinfecties.

In een studie in Amerika werd nagegaan welke factoren het ontstaan van astma kunnen verklaren. Kinderen met DDT in het bloed hadden 3,7 maal meer kans om astma te ontwikkelen.  
Een hogere blootstelling aan gechloreerde pesticiden (p,p'-DDE, hexachloorbenzeen en dieldrin) tijdens de zwangerschap werd bij Eskimo kinderen geassocieerd met een grotere kans op middenoorinfecties.  
Refs.  
Karman W, et al. Infections and atopic disorders in childhood and organochlorine exposure. Arch Environ Health 2001;56:485-92.  
Dewailly E, et al. Susceptibility to infections and immune status in Inuit infants exposed to organochlorines. Environ Health Perspect. 2000;108:205-11.

- ❖ Kankerverwekkend. DDT en hexachloorbenzeen verwekken kanker bij dieren. DDT wordt door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) geklasseerd als 'mogelijk kankerverwekkend voor de mens' (groep 2B) en door de Environmental Protection Agency (EPA) van de Verenigde Staten als 'waarschijnlijk kankerverwekkend voor de mens'. Hexachlorobenzeen wordt door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) geklasseerd als 'mogelijk kankerverwekkend voor de mens' (groep 2B) en door de Environmental Protection Agency (EPA) van de Verenigde Staten als 'waarschijnlijk kankerverwekkend voor de mens'.

#### 5. Wat kan men doen om contact met pesticiden te verminderen?

- ❖ Zorg voor afwisseling in de voeding. Indien de soort en de herkomst van groenten, fruit, vlees, vis, kip en melk genoeg varieert hebt u minder kans dat het telkens vervuild zal zijn.
- ❖ Was groenten en fruit zorgvuldig alvorens ze te eten.

## Lood

### Samenvatting

Lood komt vooral in ons lichaam terecht via vervuild voedsel en door het inademen van stofdeeltjes in gebieden waar in het verleden veel lood werd uitgestoten (non-ferro industrie, drukke verkeerswegen).

Lood kan bij jonge kinderen leiden tot een lager IQ. Bij langdurige loodblootstelling kunnen de nieren beschadigd worden.

Om het kind zo weinig mogelijk bloot te stellen aan lood is het belangrijk om voor een gevarieerde voeding te zorgen en om alle groenten en fruit goed te wassen. In de gebieden rond de zinksmelters wordt aangeraden om buiten zoveel mogelijk opwaaiend stof te vermijden, en ook binnen circulatie van stof te beperken.

### 1. Waar vinden we lood in onze omgeving?

Vervuiling met lood gebeurde in het verleden vooral door de non-ferro industrie (zinksmelters) en door uitstoot van loodhoudende benzine. Lood kwam ook in ons drinkwater terecht door het gebruik van loden drinkwaterleidingen.

Ondertussen zijn veel van deze problemen aangepakt, maar er is nog steeds een beperkte uitstoot van lood door de industrie en bovendien is lood, afkomstig van vroegere vervuilingen nog massaal in onze omgeving aanwezig. Door circulatie van stof en water raakt lood meer en meer verspreid en blijft het dus een belangrijk probleem voor de gezondheid van de mens.

- ❖ In de buurt van de non-ferro industrie: In sommige streken in Vlaanderen, zoals de Noorderkempen, Hoboken of Olen, werd er vroeger veel lood uitgestoten via de lucht. De verspreiding van lood gebeurde ook door zinkslakken uit de fabrieken te gebruiken om pleintjes, wegen en opritten aan te leggen. Doordat lood zich gemakkelijk bindt aan fijne stofdeeltjes is het verspreid geraakt in de omgeving, en is het nu aanwezig in de lucht, in de bodem, op groenten en planten, in het oppervlaktewater en in de huizen.
- ❖ In het verkeer: Tot 1986 werd lood algemeen gebruikt als antiklop middel in benzine. Sinds 1 januari 2000 is lood volledig verboden, maar de omgeving in de buurt van drukke verkeerswegen is nog steeds vervuild met lood. De verspreiding naar andere gebieden en naar binnenshuis gebeurt vooral via stof.
- ❖ Loden waterleidingen kunnen in oude huizen het drinkwater vervuilen.

- ❖ Loodhoudende verf kan gebruikt zijn in oude huizen, op oude meubels of oud speelgoed. Verfschilfers die lood bevatten kunnen ingeademd of ingeslikt worden. Vooral bij kinderen kan dit belangrijk zijn omdat zij hun vingers veel in de mond steken en daardoor heel wat vuiltjes en stof opeten.
- ❖ Geglazuurd keramiek dat in de keuken wordt gebruikt, kan lood vrijgeven in de voeding, vooral bij zure voedingsmiddelen.

## 2. Hoe komen kinderen in contact met lood?

### Tijdens de zwangerschap:

- ❖ Een baby kan tijdens de zwangerschap blootgesteld zijn aan lood. Het lood kan vanuit het bloed van de moeder de moederkoek passeren. Bovendien zullen hormonale veranderingen tijdens de zwangerschap er voor zorgen dat er meer lood uit de beenderen vrijkomt in het bloed van de moeder.

Lood zit vooral opgestapeld in het bot. Tijdens de zwangerschap en de periode dat er moedermelk wordt gegeven heeft de moeder nood aan extra calcium. Daarom zal er botafbraak optreden om calcium vrij te zetten. Hierdoor kan ook extra lood vrijkomen in het bloed. De loodconcentratie in het bloed kan soms met 20% stijgen tijdens het tweede deel van de zwangerschap.  
Ref. Gulson BL et al. Pregnancy increases mobilization of lead from maternal skeleton. J Lab Clin Med. 1997;130(1):51-62.

### Bij opgroeiende kinderen:

- ❖ Via de moedermelk kan de baby blootgesteld worden aan lood. Let wel: de mogelijke aanwezigheid van lood in de moedermelk is volgens de wereldgezondheidsorganisatie (WHO) geen reden om moedermelk af te raden. Moedermelk is de beste voeding die baby's kunnen krijgen.
- ❖ Stofdeeltjes die lood bevatten kunnen ingeademd worden.
- ❖ Water of groenten die vervuild zijn met lood kunnen opgegeten worden.
- ❖ Kinderen zullen tijdens het spelen vaak hun handen in de mond steken. Hierbij kan stof of zand dat met lood vervuild is, ingeslikt worden.

### 3. Hoe kan de blootstelling aan lood tijdens de zwangerschap worden gemeten?

Het gehalte aan lood in navelstrengbloed geeft een beeld van de hoeveelheid lood waaraan de ongeboren baby is blootgesteld via de moeder. Er zijn nog geen richtlijnen of normen voor lood in navelstrengbloed, maar de gemiddelde waarde die we in de huidige studie vinden, ligt in de buurt van waarden die werden gemeten in andere Westerse landen.

Plaats	Periode	Aantal personen	Soort gebied / soort bevolkingsgroep	Gemiddeld lood ( $\mu\text{g/L}$ )
Frankrijk	1992-95	206	Stedelijk gebied	32
Zweden	1994-96	101	Algemene bevolking	11
Groenland	1994-96	180	Regio vervuild met kwik en pesticiden	32
Canada	1992-95	160	Stedelijk gebied	17
Canada	1993-95	1109	Controlegebied	16
Canada	1993-96	475	Sterk vervuild gebied	99

### 4. Welke effecten heeft lood op de gezondheid?

Hierbij wordt een kort overzicht gegeven van mogelijke gezondheidseffecten van lood.

- ❖ Loodblootstelling vóór de geboorte of bij jonge kinderen kan een nadelige invloed hebben op de intelligentie en leiden tot lichte achterstand van de fijne motoriek of tot concentratiestoornissen.

In een gecombineerde analyse van 14 studies met in totaal 3599 kinderen werd vastgesteld dat een verdubbeling van de loodconcentratie in het bloed van 50 naar 100  $\mu\text{g/L}$  leidt tot een daling van de IQ score met 1 tot 2 punten.  
Ref. Pocock SJ, et al. Environmental lead and children's intelligence: a systematic review of the epidemiological evidence. *BMJ* 1994;5:1189-97.

- ❖ Lood veroorzaakt bloedarmoede (anemie). Vooral bij kinderen die volop in de groei zijn, kan dit problematisch zijn.
- ❖ Bij langdurige blootstelling aan lood kan de nierwerking verstoord worden.

De nier heeft vooral een filterfunctie. Afvalstoffen, zoals creatinine moeten door de nier worden weggefilterd en komen dus in de urine terecht.  
In een bevolkingsonderzoek in de buurt van 3 zinksmelters in de Noorderkempen stelde men vast dat personen met veel lood in hun bloed een slechtere creatinine klaring hadden: bij een stijging van de bloedloodconcentratie van 10 naar 100  $\mu\text{g/L}$  daalde de creatinine klaring met 10 tot 13 ml/min.  
Ref. Staessen JA et al. Public health implications of environmental exposure to cadmium and lead: an overview of epidemiological studies in Belgium. *J Cardiovasc Risk* 1996;3:26-41.

- ❖ Vruchtbaarheidsproblemen werden vastgesteld bij mannen die via hun beroep blootgesteld zijn aan lood zoals arbeiders uit de non-ferro industrie en buschauffeurs.
- ❖ Lood is kankerverwekkend bij dieren en wordt zowel door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) als door de Environmental Protection Agency (EPA) van de Verenigde Staten geklasseerd als 'waarschijnlijk kankerverwekkend voor de mens'.

#### **5. Wat kan men doen om contact met lood te verminderen?**

- ❖ Zorg voor een gevarieerde voeding. Bij een volwaardige voeding die rijk is eiwitten, calcium en ijzer zal lood minder goed worden opgenomen. Bij een voeding die rijk is aan vetten en suikers zal lood gemakkelijker worden opgenomen.
- ❖ Bij loden waterleidingen: het water eerst een halve minuut laten weglopen.
- ❖ In gebieden in de buurt van non-ferro industrie (zinksmelters) of drukke verkeersassen:
  - De bodem zoveel mogelijk beplanten of bedekken met houtschors om het opwaaien van stof te voorkomen.
  - Voeten vegen om zo weinig mogelijk stof in huis te brengen.
  - Handen wassen voor het eten. Voor kinderen is dit extra belangrijk.
  - In huis de circulatie van het stof zoveel mogelijk vermijden door een stofzuiger met een goede filter te gebruiken en door zo veel mogelijk nat te poetsen.
  - Putwater of regenwater kunnen lood bevatten. Gebruik dus leidingwater om te drinken, te koken, groenten en fruit te wassen.
  - Groenten en fruit extra goed wassen om alle loodhoudend stof te verwijderen.

## Cadmium

### Samenvatting

De rook van sigaretten is één van de belangrijkste bronnen van cadmium. In gebieden waar vroeger veel cadmium werd uitgestoten (non-ferro industrie, verbrandingsovens, crematoria), wordt cadmium ingeademd en komt het in lokale groenten en vlees terecht.

Tijdens de zwangerschap zal er weinig cadmium overgaan van de moeder naar de baby. Cadmium kan wel de goede werking van de moederkoek verstoren en daardoor misschien zorgen voor een lager geboortegewicht van de baby. Langdurige blootstelling aan cadmium kan op latere leeftijd leiden tot beschadiging van de nieren, meer kans op botbreuken en longkanker.

Om kinderen zo weinig mogelijk bloot te stellen aan cadmium is het belangrijk om niet te roken in hun buurt. In vervuilde gebieden wordt aangeraden om buiten zoveel mogelijk opwaaiend stof te vermijden, en ook binnen circulatie van stof te beperken. Voor het kweken van groenten worden best de teeltadviezen van de gemeente gevolgd.

### 1. Waar vinden we cadmium in onze omgeving?

- ❖ Eén van de belangrijkste bronnen van cadmium in onze omgeving is sigarettenrook. De roker wordt blootgesteld aan cadmium, maar ook diegene die zich in de rookomgeving bevindt.
- ❖ In sommige streken in Vlaanderen, zoals de Noorderkempen, Hoboken of Olen, is de omgeving historisch vervuild met cadmium door de uitstoot van de non-ferro industrie (zinksmelters). Bovendien leverde de fabriek cadmiumrijke zinkslakken waarmee pleintjes, wegen en opritten in de buurt werden aangelegd. Ondertussen zijn veel van deze problemen aangepakt, maar er is nog steeds uitstoot van cadmium door de industrie en bovendien blijft het cadmium uit het verleden in de omgeving aanwezig.
- ❖ Cadmium werd vroeger ook uitgestoten in de lucht door verbrandingsovens (verbranden van cadmiumbevattend afval zoals batterijen) en door crematoria.
- ❖ In tegenstelling tot lood, wordt cadmium opgenomen door planten en groenten en komt dus in onze voedselketen terecht. Vooral bladgroenten zoals sla, spinazie en selder kunnen gemakkelijk cadmium opnemen. Ook orgaanvlees (nieren, lever) van vee uit vervuilde gebieden is een bron van cadmium in onze voeding.

## 2. Hoe komen kinderen in contact met cadmium?

### Tijdens de zwangerschap:

- ❖ Cadmium kan worden opgestapeld in de moederkoek, maar er gaat weinig cadmium over van de moeder naar de baby doorheen de moederkoek.

### Bij opgroeiende kinderen:

- ❖ Cadmium komt nauwelijks in de moedermelk terecht.
- ❖ Personen die leven in een rokersomgeving zullen veel cadmium inademen.
- ❖ Voedingsproducten uit vervuilde gebieden kunnen cadmium bevatten:
  - Groenten: vooral bladgroenten zoals sla, spinazie, selder
  - Vlees: vooral lever en nieren
- ❖ In de buurt van non-ferro industrie of verbrandingsovens is cadmium gebonden aan fijne stofdeeltjes. Dit vervuilde stof kan door omwonenden worden ingeademd.
- ❖ Kinderen kunnen stof of zand dat met cadmium vervuild is, inslikken omdat ze vaak hun handen in de mond steken.

## 3. Hoe kan de blootstelling aan cadmium worden gemeten?

Het gehalte aan cadmium in navelstrengbloed geeft een beeld van de hoeveelheid cadmium die de moeder doorgeeft aan de baby. Deze waarden zijn zéér laag, aangezien er weinig cadmium overgaat van moeder naar kind.

## 4. Welke effecten heeft cadmium op de gezondheid?

Hierbij wordt een kort overzicht gegeven van mogelijke gezondheidseffecten van cadmium.

- ❖ Tijdens de zwangerschap kan cadmium de werking van de moederkoek verstoren. Mogelijk kan dit leiden tot een lager geboortegewicht van de baby. Het feit dat baby's van rokende moeders vaak lichter zijn wordt soms toegeschreven aan cadmium.

- ❖ Cadmium stapelt zich op in de nieren en kan de nierwerking verstoren.

De nier heeft vooral een filterfunctie. Nuttige stoffen, zoals eiwitten, calcium en aminozuren moeten zo veel mogelijk terug opgenomen worden in het lichaam en komen dus best niet in de urine terecht.

In een Belgische bevolkingsstudie in de buurt van 3 zinksmelters werd een verband vastgesteld tussen een hogere blootstelling aan cadmium en een verhoogd verlies van eiwitten, calcium en aminozuren in de urine. Dit wijst op een verminderde filterfunctie van de nier.

Ref. Staessen JA et al. Public health implications of environmental exposure to cadmium and lead: an overview of epidemiological studies in Belgium. J Cardiovasc Risk 1996;3:26-41.

- ❖ Cadmium zal de beenderen minder stevig maken en dit kan leiden tot osteoporose en een hogere kans op botbreuken.

In een Belgisch bevolkingsonderzoek in de buurt van 3 zinksmelters werd een verlaagde botdensiteit gevonden bij vrouwen in de menopauze die veel in contact komen met cadmium. Dit betekent waarschijnlijk dat cadmium een bijkomende risicofactor is voor het brozer worden van de beenderen bovenop reeds gekende risicofactoren zoals hormonale veranderingen na de menopauze.

In de totale studiegroep werd vastgesteld dat buurtbewoners van de zinksmelters 35% meer kans hadden op een botbreuk in vergelijking met inwoners van een controlegebied.

Een mogelijke verklaring is dat cadmium de nier beschadigt en dat calcium daardoor minder efficiënt gereabsorbeerd wordt, waardoor er een groter verlies aan calcium is en er dus minder sterkere botten worden gevormd.

Ref. Staessen JA et al. Environmental exposure to cadmium, forearm bone density, and risk of fractures: prospective population study. Lancet 1999;353:1140-44.

- ❖ Cadmium is kankerverwekkend bij dieren en wordt door het Internationaal Agentschap voor Kankeronderzoek (IARC) geklasseerd als kankerverwekkend bij de mens (groep 1) en door de Environmental Protection Agency (EPA) van de Verenigde Staten als 'waarschijnlijk kankerverwekkend bij de mens'. Langdurige blootstelling aan cadmium via de lucht kan leiden tot longkanker.

## 5. Wat kan men doen om contact met cadmium te verminderen?

- ❖ Niet roken en zeker kinderen niet aan rook blootstellen.
- ❖ Zorg voor een gevarieerde voeding. Bij een volwaardige voeding die rijk is aan eiwitten, calcium en ijzer zal cadmium minder goed worden opgenomen. Bij een voeding die rijk is aan vetten en suikers zal meer cadmium opgenomen worden.

- ❖ In gebieden in de buurt van non-ferro industrie (zinksmelters), verbrandingsovens of crematoria:
  - Vermijden om alleen groenten uit eigen streek te eten.
  - Teeltadviezen opvolgen.
    - Veilige groenten en fruit zijn: komkommers, augurken, pompoenen en diep wortelende fruitbomen.
    - Voor andere groentesoorten is het belangrijk om de kwaliteit van de bodem te kennen (hoeveelheid cadmium, zuurtegraad, gehalte organische stoffen). Eventueel kan een milieuambtenaar of medisch milieukundige adviezen geven over de soorten groenten die kunnen gekweekt worden.
  - De bodem zoveel mogelijk beplanten of bedekken met houtschors om het opwaaien van stof te voorkomen.
  - Voeten vegen om zo weinig mogelijk stof in huis te brengen.
  - Handen wassen voor het eten. Voor kinderen is dit extra belangrijk.
  - In huis de circulatie van het stof zoveel mogelijk vermijden door een stofzuiger met een goede filter te gebruiken en door zo veel mogelijk met nat te poetsen.
  - Putwater en regenwater kunnen cadmium bevatten. Gebruik dus leidingwater om te drinken, te koken of groenten en fruit te wassen.

## Thyroid Stimulerend Hormoon (TSH)

### Samenvatting

TSH of thyroid stimulerend hormoon is een hormoon dat de werking van de schildklier regelt. TSH in navelstrengbloed is verhoogd door stress van de geboorte. TSH wordt eveneens bepaald op het bloed dat door een hielprik wordt verkregen ongeveer op de 4<sup>de</sup> dag na de geboorte. Deze waarde is beter betrouwbaar. Indien verhoogd werd het resultaat van de hielprik reeds aan de ouders bezorgd.

### 1. Wat is TSH en waarvoor dient het?

- ❖ TSH of thyroid stimulerend hormoon is een hormoon dat gevormd wordt in de hypofyse (een zone in de hersenen) en dat de werking van de schildklier regelt.
- ❖ Indien de schildklier onvoldoende schildklierhormoon vormt is TSH verhoogd in het bloed, ook in het navelstrengbloed. Verhoging van TSH kan dus wijzen op stoornissen in de schildklierfunctie

### 2. Wanneer is TSH verhoogd?

#### In navelstrengbloed:

- ❖ In de literatuur worden verhoogde TSH gehalten in navelstrengbloed in verband gebracht met blootstelling aan verontreiniging. Dat is de reden waarom we TSH hebben gemeten in navelstrengbloed bij de biomonitoring.
- ❖ TSH is hoger bij jongens in vergelijking met meisjes.
- ❖ Het neemt toe onder invloed van stressfactoren bij de bevalling. Daarom worden hogere TSH waarden gevonden in het navelstrengbloed
  - bij spontane bevallingen in vergelijking met keizersnede;
  - bij kinderen die geboren worden in stuitligging in vergelijking met hoofdligging;
  - bij instrumentele bevallingen;
  - bij hoger geboortegewicht;
  - bij stoornissen in de startende stofwisseling van de pasgeborene of wanneer het kind in nood komt tijdens de bevalling;
  - bij ziekten van de moeder, zwangerschapsvergiftiging (pre-eclampsie) en gestoorde suiker stofwisseling.

- ❖ Echter: De hoge TSH-gehalten in het navelstrengbloed nemen snel af na de bevalling (halfwaardetijd van 50-60 minuten). Daarom is de waarde uit hielprikbloed, dat genomen wordt op ongeveer de 4<sup>de</sup> dag na de geboorte, beter betrouwbaar voor het opsporen van schildklierproblemen dan deze in navelstrengbloed.

Op hielprikbloed:

- ❖ Indien de gehalten van TSH bij het hielprikonderzoek verhoogd waren, werd u hiervan reeds op de hoogte gesteld door het centrum dat deze onderzoeken verricht.

### **3. Wanneer is TSH verlaagd?**

Ook in de hypofyse waar TSH wordt geproduceerd kan een stoornis voorkomen. De TSH gehalten zijn dan verlaagd. Deze aandoening is zeer zeldzaam en niet te verwachten binnen onze groep van 1200 kinderen.

### **4. Referentiewaarden voor TSH in navelstrengbloed?**

Als referentiewaarden hanteren wij : **0.35 - 35.9 mIU/L**.

## Ferritine

### Samenvatting

Ferritine geeft een maat voor de hoeveelheid ijzer in het lichaam.

Bij gehalten tussen 10-25 µg/l heeft het kind nog een kleine ijzervoorraad. Bij gehalten lager dan 10 is de ijzervoorraad te klein. Normaal is dit geen probleem. Elke babyvoeding bevat ijzer en moeders die borstvoeding geven nemen meestal vitamines met ijzer.

Ferritine kan verhoogd zijn na de bevalling. Deze stof is verhoogd bij ontstekingen, koorts, ... die soms na een geboorte kunnen voorkomen.

### 1. Wat is ferritine en waarvoor dient het?

Ferritine ontstaat door intracellulaire binding van ijzer aan apoferritine. De concentratie van ferritine in bloed is gecorreleerd met de hoeveelheid opgeslagen ijzer. De ijzer en ferritine hoeveelheid in bloed geven samen een idee over de totale hoeveelheid ijzer in het lichaam.

### 2. Wanneer is ferritine verhoogd?

- ❖ Ferritine is een acuut fase eiwit. Dit betekent dat verhoogde waarden gevonden worden bij chronische infecties, bij ontstekingen, na een operatie, ... . Deze waarden herstellen zich na de acute fase.
- ❖ Ferritine kan verhoogd zijn na de bevalling. Deze stof is verhoogd bij ontstekingen, koorts, ... die soms na een geboorte kunnen voorkomen.
- ❖ Verder is ferritine verhoogd bij ziekten die gepaard gaan met bloedafbraak en bij stoornissen in de ijzerstapeling, ... bijvoorbeeld bij rhesus onverenigbaarheid tussen moeder en kind.
- ❖ De gemiddelde ferritine gehalten liggen hoger bij meisjes dan bij jongens en zijn hoger bij kinderen die rond de uitgerekende geboortedatum geboren worden.

### 3. Wanneer is ferritine verlaagd?

- ❖ Ferritine gehalten gelegen tussen 10 en 25 µg/l zijn borderline. Er is nog een kleine ijzervoorraad. Wanneer de gehalten lager dan 10 µg/l komen is er sprake van een ijzertekort. Toevoegen van ijzer is noodzakelijk.

- ❖ Het ferritine gehalte in navelstrengbloed wordt beïnvloed door factoren bij de moeder. Verlaagde ferritine gehalten worden gevonden indien de moeder ijzertekorten heeft of bloedarmoede, bij rokende moeders, bij diabetes en zwangerschapsvergiftiging.

#### **4. Referentiewaarden voor ferritine in navelstrengbloed?**

Als referentiewaarden hanteren wij: **25-350 µg/l**

## Cholesterol en triglyceriden

### Samenvatting

Cholesterol en triglyceriden maken deel uit van het vetmetabolisme. Hoge gehalten aan cholesterol en triglyceriden zijn vaak familiaal bepaald. Triglyceriden worden sterk beïnvloed door het vetgehalte van de laatste maaltijd. Lage gehalten in navelstrengbloed hebben vermoedelijk geen betekenis.

### 1. Wat zijn cholesterol en triglyceriden en waarvoor dienen ze?

- ❖ Cholesterol en triglyceriden maken deel uit van het vetmetabolisme. Vetten dienen als energievoorziening voor onze lichaamsfuncties. Verder worden ze gebruikt voor de opbouw van cellen en worden ze opgeslagen als reserve. Cholesterol vormt de basis voor een aantal hormonen o.a. voor de geslachtshormonen en speelt een belangrijke rol bij de spijsvertering. Cholesterol wordt voor het grootste gedeelte aangemaakt door het lichaam zelf. Slechts 30% is afkomstig uit de voeding. Triglyceriden worden voornamelijk aangevoerd vanuit vetten in de voeding.
- ❖ Cholesterol en triglyceriden zijn onoplosbaar in bloed. Om toch in bloed te kunnen circuleren moeten zij gebonden worden aan wateroplosbare eiwitten.
- ❖ Binding van cholesterol aan transporteiwitten vormt 2 soorten transportpakketten: HDL en LDL (deze afkortingen staan voor High Density Lipoproteïns en Low Density Lipoproteïns). HDL beschermt tegen hart- en vaatziekten, LDL vormt een risicofactor voor hart- en vaatziekten. Bij de meting van cholesterol in dit onderzoek werden beide vormen samen gemeten.

### 2. Wanneer zijn cholesterol en triglyceriden verhoogd?

- ❖ Cholesterol- en triglyceridegehalten zijn vaak familiaal bepaald.
- ❖ Triglyceriden worden sterk beïnvloed door het vetgehalte van de laatste maaltijd.
- ❖ Bij kinderen met laag geboortegewicht, vooral bij laag geboortegewicht in relatie tot de zwangerschapsduur, worden hogere gehalten aan cholesterol en triglyceriden aangetroffen.
- ❖ Verschillende vetten zijn verhoogd bij een vaginale bevalling.
- ❖ Verder hebben aandoeningen bij de moeder een invloed op de gehalten aan cholesterol en/of triglyceriden, bijvoorbeeld diabetes, obesitas.
- ❖ Cholesterolgehalten liggen hoger bij meisjes dan bij jongens.

**3. Wanneer zijn cholesterol en triglyceriden verlaagd?**

- ❖ Verlaagde gehalten aan cholesterol en triglyceriden zijn vermoedelijk van weinig betekenis. Daarom werd geen ondergrens voor cholesterol en triglyceriden gehanteerd.
- ❖ Voor triglyceriden is het gehalte maaltijdafhankelijk.
- ❖ HDL cholesterol is verlaagd bij rokende moeders.

**4. Referentiewaarden voor cholesterol en triglyceriden in navelstrengbloed?**

Als referentiewaarden hanteren wij:

- Cholesterol: < 108 mg/dl
- Triglyceriden: < 76 mg/dl