

Groot worden met verbrandingsovens

Sinds eind jaren tachtig volgen AMC-onderzoekers moeders en baby's die in de buurt van verbrandingsovens woonden waar veel dioxine werd uitgestoten. Zelfs twintig jaar later zijn de gevolgen van deze blootstelling nog steeds meetbaar in de kinderen. Promovenda Marike Leijs noteerde onder meer verstoringen in de suikerhuishouding, het afweersysteem, de longfunctie en de schildklierwerking. De meisjes hadden een vertraagde borstontwikkeling.

Dioxines worden gerekend tot de gevaarlijkste synthetische verbindingen op aarde. Zulke stoffen wil je niet binnen krijgen en zeker niet aantreffen in het bloed van kinderen. Sinds een aantal schandalen rond dioxines, zoals de uitstoot ervan door vuilverbrandingsovens, is eind jaren tachtig strenge wetgeving ingevoerd. In die periode begon ook een studie naar borstvoedende moeders en hun baby's die onder de rook van de afvalverbranders woonden in de omgeving van Amsterdam en Zaandam.

61 paren van moeders en hun kinderen namen in de periode 1987-1990 deel aan de eerste studie van het Emma Kinderziekenhuis AMC en het Zwaans Medisch Centrum in Zaandam. Op grond van de hoeveelheid dioxines in de moedermelk, bepaalden de onderzoekers de blootstelling van de baby's aan dioxine. Het onderzoek werd - in uitgebreidere vorm - herhaald op peuterleeftijd (3 tot 5 jaar), toen ze 7 tot 12 jaar oud waren en in de puberteit (14 tot 19 jaar). Op de resultaten van de laatste meting, waaraan nog 33 van de oorspronkelijke 61 paren deelnamen, promoveerde arts-assistent in opleiding dr. Marike Leijs op 17 maart. Aanvankelijk werd alleen naar dioxines gekeken, later ook naar de verwante PCB's en PBDE's (zie kader). Bij de baby's werden de dioxines in de moedermelk gemeten om daaruit hun blootstelling af te leiden. Toen de kinderen ouder waren, werd bloed afgenomen en werden longfunctie, cognitieve vaardigheden en lichaamsontwikkeling van de kinderen gemeten. Op elk meetmoment vonden de onderzoekers duidelijke afwijkingen in longfunctie, motoriek, schildklierhormoon, hersenontwikkeling en het immuunsysteem. Ook zagen ze vaker gedragsproblemen.

'De veranderingen zijn duidelijk zichtbaar, maar blijven binnen de klinisch gebruikelijke waarden', licht Leijs toe. 'Overigens werden de afwijkingen niet altijd bij een vervolgmeting gevonden. Na de laatste meting bij pubers, die in 2009 is afgerond, waren de meest opvallende resultaten een vertraging in de ontwikkeling van de borsten bij meisjes en, voor zover we dat betrouwbaar konden meten, een uitstel van de eerste zaadlozing bij jongens. Ook vonden we verstoringen in de insuline- en glucosehuishouding, het immuunsysteem, het schildklierhormoon en de longfunctie.'

borstkanker

'Wat de vertraagde zaadlozing betreft, moeten we voorzichtig zijn met het trekken van conclusies', zegt Leijs. 'Het aantal jongens in het onderzoek is klein, bovendien is het niet een onderwerp waarover pubers gemakkelijk praten. Over de borstontwikkeling, die ongeveer met een jaar vertraagd is, zijn we zekerder. De klinische betekenis van de relatie tussen borstontwikkeling en dioxines is niet duidelijk. Wij vragen ons af of dit soort verstoringen op de langere termijn een grotere kans op borstkanker betekent.'

Overigens zijn er ook wetenschappelijke studies waaruit zou blijken dat de borstontwikkeling juist sneller gaat. Een paar jaar geleden bleek dat de relatie tussen dioxine en borstgroei complexer is dan aanvankelijk werd gedacht. Een belangrijke rol is weggelegd voor de Ah-receptor (de aromatische hydrocarbonreceptor). Deze receptor, die ook te vinden is in borstweefselcellen, bindt dioxines en beïnvloedt vervolgens de ontwikkeling van de cel. Afhankelijk van de (stress)toestand waarin de cellen zich bevinden, kan dit leiden tot het

blokkeren van de celdeling, maar ook tot het ontstaan van tumoren. Leijds: 'Vooralsnog zal alleen de tijd leren wat de eventuele relatie tussen een lagere blootstelling aan dioxines en borstkanker is. Uit andere studies blijkt dat in bevolkingsgroepen die meer aan dioxines waren blootgesteld, meer borstkanker voorkomt.' Een extra vinger aan de pols bij vrouwen die in hun vroege ontwikkeling zijn blootgesteld aan dioxines lijkt dus gewenst.

vlamvertragende PBDE's

Doordat Leijds en haar collega's bij de laatste meting ook PCB's en PBDE's in het bloed hebben gemeten, konden ze eveneens kijken naar een verband tussen deze waarden en fysiologische veranderingen in de kinderen. PBDE's werden aan de meting toegevoegd omdat dit een nieuwe categorie van verbindingen is. Ze worden toegepast als vlamvertragers in kleding en tapijt. Het niveau van PBDE's in het bloed van de kinderen bleek relatief hoog. De hoeveelheid dioxine in het bloedserum was bij de laatste meting echter aanzienlijk lager dan de blootstelling die indertijd werd bepaald aan de hand van de dioxine-gehalten in moedermelk. Dat heeft alles te maken met de afname van dioxine in het milieu sinds de jaren tachtig door strenge wetgeving en het plaatsen van filters op vuilverbrandingsinstallaties, zegt Leijds. 'De reeds opgenomen en in het vet opgeslagen dioxines zijn sinds de babytijd verdund doordat de kinderen aanzienlijk zijn gegroeid en ze de stoffen in de loop der tijd hebben afgebroken. Maar de huidige blootstelling is niet nul, kinderen krijgen nog steeds dioxines binnen via hun voedsel – vooral via dierlijk vet.' Leijds vond overigens geen verband tussen de huidige waarden in het bloed van de pubers en de berekende waarden toen ze baby waren. Vergeleken met andere Europese landen hebben de Nederlandse pubers relatief weinig dioxines en relatief veel PBDE's in hun bloed.

glucose, insuline en diabetes

Opvallend is de invloed van dioxines op het glucose- en insulinegehalte van de pubers. Hun suikerspiegel is relatief hoog en die van insuline, dat de stofwisseling van glucose reguleert, is relatief laag. 'Daarbij zien we een verband met zowel de blootstelling rond de geboorte als met de latere blootstelling van de kinderen aan dioxine-achtige verbindingen', zegt Leijds. Ze vermoedt dat de veranderingen iets te maken hebben met de invloed van dioxine op de hypofyse of met een direct schadelijke invloed ervan op de bètacellen in de alvleesklier die insuline produceren. 'Ook dat is geen goed nieuws voor deze pubers', stelt Leijds, die haar onderzoek gedeeltelijk uitvoerde bij de afdeling Kinderlongziekten van het AMC. 'Want dat kan een verhoogde kans op diabetes op latere leeftijd betekenen.'

Leijds vond ook een verband tussen de dioxines in het bloed en een verhoogde schildklierfunctie, een licht verminderde longfunctie, een geringe verhoging van het haemoglobine in het bloed en een lichte afname van de werking van het immuunsysteem. Van eerder op tienjarige leeftijd gevonden gedragsproblemen was bij de pubers niets meer te vinden, en een eventuele achterstand in de ontwikkeling van de hersenen is niet verder onderzocht, doordat voor dit dure onderzoek geen financiering is gekomen.'

Leijds concludeert daarom dat ook bij zeer lage blootstelling aan dioxines en geringe waarden in het bloed lichamelijke effecten zijn te vinden. 'De waarneming van zulke effecten op lange termijn is nieuw. We zullen de mogelijke ontwikkeling van borstkanker en diabetes bij deze kinderen zeker gaan volgen. De richtlijnen voor PBDE's moeten strenger worden en met dioxines zijn we er ook nog niet. De blootstelling is laag, maar er zijn duidelijk effecten.'

babytijd

Blootstelling in de babytijd lijkt de grootste gezondheidseffecten te hebben, vertelt Leijds. 'Dat geldt zeker voor PBDE's die als vlamvertragers in tapijten worden gebruikt en waaraan de blootstelling relatief hoog is als de zuigelingen over de grond kruipen. In Nederland is

toepassing van PBDE's nu verboden, maar het is nog lang niet uit alle producten verdwenen. Wat betreft dioxines heeft een groot aantal landen wetgeving, maar in veel ontwikkelingslanden is die onvoldoende. Ik heb stage gelopen in Tanzania. Daar werd het huisvuil gewoon op straat verbrand en is de blootstelling van de bevolking ongetwijfeld hoog.'