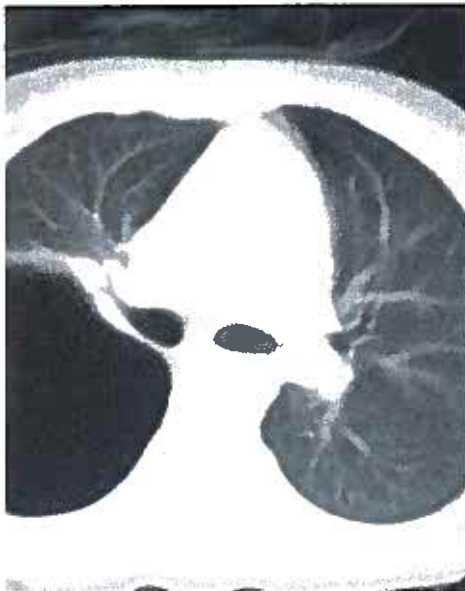


Tijdschrift van de
Belgische Kinderarts
Journal du
Pédiatre Belge



BELGISCHE VERENIGING
VOOR KINDERGENEESKUNDE
SOCIÉTÉ BELGE DE PÉDIATRIE

2008-Vol.10-Nr.4



Articles

Ons dagelijks leven in de microgolf: goed of slecht

Infection a *helicobacter pylori* chez l'enfant algerien

Insuline resistentie bij kinderen: wanneer en hoe opsporen?

Pediatric kidney transplantation in Belgium

Leerstoornissen: definities, epidemiologie, diagnose en behandelingsstrategieën

Made in Belgium

Functional urinary incontinence in children: clinical and urodynamic diagnosis, comorbidity, and interventions in a multicenter controlled trial

Case Report

Ostéogénèse imparfaite chez un prématurissime de mère dialysée : A propos d'un cas.

Paediatric pneumatocele: a case series

Adenocarcinome gastrique chez un enfant porteur du syndrome de Rothmund Thomson atypique. Cause génétique ou complication du traitement ?

Book Review

Prik of pleister?

Belgische Vereniging voor Kindergeneeskunde
Société Belge de Pédiatrie

Editorial

Voici le dernier numéro de l'an 2008, année pleine d'intérêt pour la pédiatrie et pour le Journal du Pédiatre Belge.

En effet, outre les traditionnels articles originaux, case-reports et meilleures présentations au 36^e Congrès de la Société Belge de Pédiatrie nous avons, cette année, initié deux nouvelles rubriques: "made in Belgium" et "Revue de livres".

Made in Belgium présente des résumés succints de thèses (PhD) défendues auprès d'une de nos Facultés de Médecine Belges.

La rubrique "Revue de livres" est placée sous la responsabilité du Docteur Marek Wojciechowski, membre du Comité de Rédaction. Pour cette première édition, il nous présente une vivante analyse du livre

"Prik of Pleister" par M. Wördeman, ouvrage destiné à expliquer aux enfants clairement et avec des illustrations les maladies.

Nous vous recommandons l'article du Professeur Stefaan Van Gool sur les micro-ondes, sujet d'actualité ainsi qu'un prolongement intéressant sur www.kanker.be.

Puisse 2009 s'avérer également une bonne année. Le Comité de Rédaction est ouvert à toute suggestion. Le comité de rédaction lance un appel aux assistants pour qu'ils soumettent au Journal des manuscrits pendant leur formation clinique mais aussi au cours de leur formation en recherche afin de promouvoir un échange idéal entre clinique et recherche.

C'est là que réside l'avenir de la Pédiatrie.

S. Cadranet et P. Casaer

Editoriaal

Dit was het laatste nummer van het werkjaar 2008.

Het was een boeiend jaar voor de kindergeneeskunde en voor het Tijdschrift van de Belgische Kinderarts.

Naast de originele artikels, de case-reports en de beste bijdragen uit het 36^e congres van de Belgische vereniging voor Kindergeneeskunde zijn er in 2008 twee nieuwe rubrieken van start gegaan: Made in Belgium en Boekbesprekingen.

Made in Belgium brengt korte samenvattingen van de thesissen (PhD) verdedigd aan een van de Belgische Faculteiten Geneeskunde.

De rubriek boekbesprekingen staat onder de redactieleiding van Dokter Marek Wojciechowski .

Het eerste boek dat zeer levendig besproken wordt is "Prik of Pleister"

Wij vragen uw bijzondere aandacht voor het artikel van Professor Stefaan Van Gool over de microgolf in het dagelijks leven. Dit thema is zeer actueel, zie www.kanker.be.

Moge 2009 een goed jaar worden, de redactie staat open voor alle suggesties.

De redactie doet een oproep tot de klinische assistenten en tot de assistenten gedurende hun onderzoeksopleiding bijdragen te leveren voor het tijdschrift en zo een optimale uitwisseling tussen kliniek en onderzoek te bevorderen

Dit is de toekomst van de kindergeneeskunde.

Paul Casaer en Samy Cadranet.

Uw vragen of commentaar

Vos questions ou commentaires



BELGISCHE VERENIGING
VOOR KINDERGENEESKUNDE
SOCIÉTÉ BELGE DE PÉDIATRIE

Comité de rédaction - Redactieraad
Prof. P. Casaer - Prof. S. Cadranet

Gasthuisberg - Kindergeneeskunde

Herestraat 49 - 3000 Leuven

E-mail : bvk-sbp@uz.kuleuven.ac.be

Ons dagelijks leven in de microgolf: goed of slecht

S. Van Gool

Kinderhemo-oncologie, UZ Leuven, KU Leuven, België
stefaan.vangool@uz.kuleuven.be

Inleiding

We kunnen er niet meer om heen. De maatschappij evolueert meer en meer in de richting van draadloze communicatie. Computers met draadloos internet, de GSM, de draadloze babyfoon, zendmasten die op kinderziekenhuizen en in de buurt van scholen zijn maar enkele voorbeelden waaraan ook kinderen in toenemende mate en zelfs vanaf jonge leeftijd blootgesteld worden. Gezien er een toenemende discussie is omtrent het al dan niet gevaarlijk zijn voor de gezondheid werd gevraagd hierover een opiniestuk te schrijven. Wat geschreven staat is niet van een expert in de materie, doch gebaseerd op vele discussies met betrokkenen in het veld, alsook op observaties van verschillende probleemstellingen over verloop van tijd, en op literatuur gegevens.

Probleemstelling

Elektrische ladingen wekken een elektrisch veld op, uitgedrukt in volt per meter (V/m). Elektrische ladingen die bewegen in een stroom wekken een magnetisch veld op, waarvan de sterkte uitgedrukt wordt in Tesla (T). Elektrische en magnetische velden zijn wisselvelden die wisselen met een bepaalde frequentie, die uitgedrukt wordt in hertz (Hz). Bij hoge frequenties worden het elektrisch veld en het magnetisch veld ondeelbaar, en wordt hun geheel aangeduid als elektromagnetische veld. Het elektromagnetische spectrum omvat ioniserende stralen, Ultraviolet stralen, zichtbaar licht, infrarood licht, microgolven (300 MHz tot 300 GHz), radiogolven (100 kHz – 300 GHz: radio-omroep, TV, radar, snelheidscontrole, mobiele telefonie), intermediaire frequenties (300 Hz – 100 kHz: antidielstal- en identificatiesystemen) en extreem lage frequenties (ELS, 0 Hz – 300 Hz: hoogspanningslijnen, elektrische apparatuur, elektrisch aangedreven voertuigen). Bij ioniserende stralen is de fotonenergie zo groot dat elektronen weggeslagen worden uit atomen en moleculen, waardoor deze elektrisch geladen of ge-ioniseerd worden. Andere elektromagnetische golven hebben een lagere energie en vallen onder de niet-ioniserende stralen.

Elektromagnetische velden tussen 1 Hz en 10 MHz wekken elektrische stroom op in het lichaam (geïnduceerde stroom). Elektromagnetische velden vanaf 100 kHz veroorzaken

eveneens warmte en hebben dus een thermisch effect. De grootte van absorptie van energie in de weefsels wordt weergegeven als specifieke absorptietempo SAR, uitgedrukt in watt per kilogram (W/kg). Omdat SAR waarden berekend worden, en niet gemeten, worden normen opgelegd op niveau van de veldsterkte bij een bepaalde frequentie. De Belgische SAR norm van 0.02 W/kg komt met 13.7 V/m op 100 MHz (FM-radio), 20.6 V/m op 900 MHz (GSM 900) en 29.1 V/m op 1800 MHz (GSM 1800). Deze norm werd vastgelegd in het koninklijk besluit van 10 augustus 2005 houdende de normering van zendmasten voor elektromagnetische golven tussen 10 MHz en 10 GHz.

De International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) bepaalde dat de SAR waarde niet hoger mag zijn dan 0.08 W/kg, gemiddeld gedurende 6 minuten over het hele lichaam. De Belgische reglementering is 4 keer strenger dan deze van de ICNIRP, aangezien de totale blootstelling van een persoon aan radiogolven, afkomstig van alle bronnen samen, niet groter mag zijn dan 0.02 W/kg. Men houdt echter geen rekening met de 6 minuten tijd van blootstelling die de ICNIRP norm inhoudt. Evenmin houdt men rekening met niet-thermische effecten bij de vastlegging van deze norm op basis van SAR waarden. Immers, naast de absorptie van energie kan de in het lichaam geïnduceerde elektrische stroom ook directe en indirecte biologische effecten induceren.

De overheid is zich heel erg bewust van deze problematiek. Omdat er moet omgegaan worden met onbekenden wordt het voorzorgsbeginsel gehanteerd bij de besluitvorming met betrekking tot opstellen van normeringen en met betrekking tot implementatie op het terrein. Volgens document COM (2001) van de Europese Commissie betekent het voorzorgsbeginsel dat de overheid het recht heeft tot actie over te gaan wanneer een voorlopige objectieve wetenschappelijke evaluatie uitwijst dat er gegronde redenen zijn om te vrezen voor potentieel gevaarlijke gevolgen voor het milieu of de gezondheid van mensen. Dit voorzorgsbeginsel kan zich uiten in het ALARA-beginsel (As low as reasonably achievable), het Prudent Avoidance beginsel (verstandig vermijden), of via richtlijnen van de EU commissie waarbij gesteld wordt dat eventuele maatregelen in het kader van

het voorzorgsbeginsel dienen proportioneel te zijn met het gekozen beschermingsniveau, en waarbij deze maatregelen moeten gebaseerd zijn op studie van voordelen en lasten met inbegrip van een economische kosten-baten analyse en overwegingen van niet-economische aard.

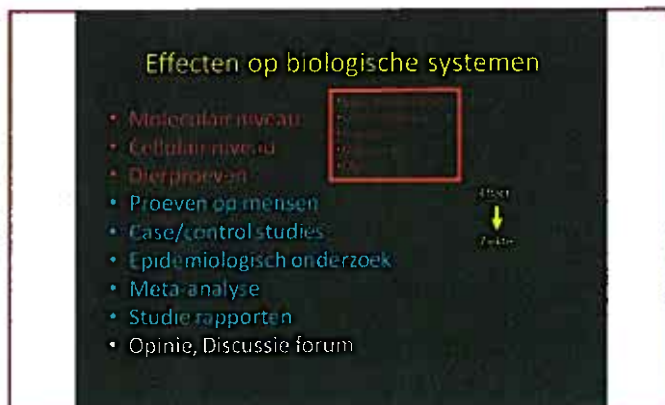
In de discussie omtrent de toepassing van dit voorzorgsbeginsel wordt door het FOD naar voor gebracht dat een toepassing van het voorzorgsbeginsel strictu sensu het terugschroeven zou betekenen van het gebruik van vele reeds goed ingeburgerde technologieën, ook al is er geen overtuigend bewijs dat verder gebruik schadelijk is. Het dilemma is inderdaad dat deze nieuwe technologieën grote voordelen hebben, en al wijd verspreid zijn. Omdat het voorzorgsbeginsel in strikte zin niet kan toegepast worden, kan men enkel een mix van algemene maatregelen voorstellen.

De vraag die hier niet wordt gesteld is hoe de besluitvorming en uitvoering gebeurt met betrekking tot opstellen van normeringen en implementatie op het veld. De vraag die hier wel wordt gesteld is of er al dan niet overtuigend bewijs is dat onoordeelkundig gebruik schadelijk is.

Informatie in de wetenschappelijke literatuur

Onderzoek kan zich afspelen op verschillende niveau's (Figuur 1). Er is onderzoek op moleculair en cellulair niveau, er is onderzoek met proefdieren, en er is onderzoek op gezonde vrijwilligers. Verder, indien we veronderstellen dat er een mogelijk schadelijk effect is, kan men onderzoek doen via case/control studies, met epidemiologisch onderzoek en met meta-analyses. Een zeer grootschalige meta-analyse van een serie multinationale case-control studies wordt op dit moment opgesteld [1]. Er worden daarnaast ook uitgebreide rapporten opgesteld op basis van grondige studie van de gezamenlijke literatuurgegevens, zoals het BioInitiative Report (www.bioinitiative.org) of het SCENIHR rapport (http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/environment/EMF/emf_en.htm). Tenslotte kan men pogen om samenvattende opiniestukken te schrijven.

Figuur 1



Cellulair onderzoek

Wanneer men Rat1 en HeLa cellen blootstelt aan niet-thermische microgolven gegenereerd door mobiele telefoons, dan merkt men een stijging op van de activiteit van het plasma NADH oxidase, waardoor vrije radicalen ontstaan. Deze vrije radicalen stimuleren matrix metalloproteinases en veroorzaken een splitsing van de heparin-binding epidermal growth factor (EGF). EGF zal de EGF receptor binden, en een intracellulair signaal op gang brengen met de inductie van transcriptie en diverse cellulaire processen als gevolg [2].

Wanneer men astrocyten van ratten acuut gedurende 2 uren blootstelt aan een magnetisch veld van 60 Hz, dan worden enkel-streng DNA en dubbel-streng DNA breuken geïnduceerd [3,4].

Blootstelling van humane astrocyten aan 50 Hz elektromagnetische velden gedurende 24 uur geeft aanleiding tot membraanveranderingen met beïnvloeding van de calcium transport systemen en bijgevolg van de calcium homeostasis. Als gevolg van de electromagnetische belasting werd de door substance P geïnduceerde stijging van interleukine 6 productie volledig omgebogen tot een blokkade van interleukine 6 productie [5].

Tenslotte heeft onderzoek aangetoond dat er toegenomen genetische schade is in humane perifere bloed lymfocyten van GSM gebruikers in vergelijking met bloeddonoren die geen GSM gebruiken [6]. Belyaev et al. [7] toonden een verstoring van de balans tussen DNA schade en DNA herstel in lymfocyten van personen die blootgesteld werden aan UMTS (Universal global telecommunications system met breedband spectrum rond 5 MHz) straling.

Proefdieren

Ook bij proefdieren is er onderzoek gebeurd. In zijn doctoraatsproefschrift gepubliceerd in juni 2008, toont Dirk Addang van de UCL aan dat ratten die gedurende 3 maanden 2 uren per dag 7 dagen per week blootgesteld worden aan 970 of 9700 MHz continuë golf of 970 MHz gepulseerde golf hematologische veranderingen hebben ten opzichte van controle ratten. Eerst stijgt het aantal monocyten en erythrocyten. Na langere blootstelling van 11 tot 18 maanden ziet men ook een stijging van het aantal lymfocyten en neutrofiële granulocyten. In de langdurig blootgestelde ratten werden gedragsveranderingen waargenomen in vergelijking met de controle ratten. Tenslotte was de overleving van de drie blootgestelde groepen lager dan deze van de controle groep. Op dit moment wordt pathologisch onderzoek uitgevoerd.

In Lund werden ratten eveneens gecontroleerd blootgesteld aan elektromagnetische velden. In meerdere publicaties rapporteren de auteurs dat na blootstelling aan elektromagnetische golven de bloedhersenbarriere beschadigd is, met infiltratie van albumine in de hersenen en

neuronale beschadiging als gevolg [8]. Cognitieve functies waren verstoord in deze proefdiere na blootstelling aan GSM-900 bestraling [9].

Vrijwilligers

Het valt erg op dat in de studies op vrijwilligers het steeds gaat over een heel kleine groep vrijwilligers. Toch kan men verschillende studies weerhouden. Een dubbel blinde cross-over studie waarbij 15 mannelijke vrijwilligers gedurende 45 minuten blootgesteld worden aan de elektromagnetische golven van een GSM toestel toont aan dat de intracorticale excitabiliteits curves significant gewijzigd worden aan de ipsilaterale hersenhelft, met een gereduceerde short intracortical inhibition curve en een gestegen intracortical facilitation curve [10,11].

Op een groep van 12 deelnemers werd de invloed van de GSM op het gehoor getest. Er werd een invloed waargenomen op de N100 amplitudo en latentie, alsook de P300 latentie [12]. Recent publiceerde deze onderzoeksgroep ook een dubbel blinde cross-over studie met 120 vrijwilligers waarbij 30 minuten blootstelling aan de GSM-geïnduceerde elektromagnetische velden aanleiding gaf tot een verhoogde alfa power op EEG aan de ipsilaterale kant. Na de blootstelling was de alfa power aan de contralaterale kant relatief gedaald ten opzichte van de ipsilaterale kant [13].

In een studie op 12 vrijwilligers tonen Aalto et al. [14] aan dat commercieel verkrijgbare mobiele telefoons een invloed hebben op de cerebrale bloedvoorziening in de hersenen.

Een studie van Krause et al. [15] toonde een invloed van de elektromagnetische velden van mobiele telefoons op EEG en negatieve effecten op de cognitieve functies bij kinderen aan.

Case/control studies

Hoewel de meeste case/control studies gerelateerd zijn tot kanker patiënten, zijn er ook studies die patiënten met elektrosensibiliteitssyndroom vergelijken met controle personen. In een studie van Wilen et al. [16] werden hartritme, variabiliteit van hartritme, ademhaling, bloed doorbloeding, korte geheugen en reactie tijd gemeten bij patiënten en controle personen. Hoewel blootstelling aan electromagnetische velden op zich geen verandering bracht in deze variabelen, vond men dat de hartritme variabiliteit tijdens geheugentesten doorgaans hoger was bij patiënten met elektrohypersensibiliteitssyndroom dan bij controle personen, wat suggereert dat er bij deze patiënten een relatieve dominantie is van het sympathische zenuwstelsel.

Case/control studies rond kanker en de relatie met elektromagnetische velden tonen hoe complex de interactie kan zijn. Een grote studie in Engeland toonde een significant verhoogd risico op leukemie bij kinderen wanneer de vaders beroepsmatig blootgesteld waren aan elektromagnetische velden. Men vond een gelijkaardig verhoogd risico voor het voorkomen van chondrosarcoma en renaal cel carcinoma,

een tumor waarvan we weten dat de incidentie duidelijk toeneemt gedurende de laatste jaren [17].

Een volledig gelijkaardige bevinding werd vastgesteld in Japan [18]. Het risico op acute lymfatische leukemie was significant verhoogd wanneer in de slaapkamer een elektromagnetische veldsterkte was boven 0,4 μ T. De associatie tussen blootstelling aan deze veldsterkte en het ontwikkelen van ALL bleef significant, zelfs wanneer voor meerdere beïnvloedende factoren werd gecorrigeerd.

Meerdere case/control studies hebben een associatie aangetoond tussen het voorkomen van maligne gliomen en acusticus neurinomen ten gevolge van blootstelling aan draadloze telefonie [19-22]. De controle was niet alleen aanwezig ten opzicht van gezonde donoren, maar eveneens ten opzichte van de contralaterale kant waar men het draadloze telefoontoestel gewoonlijk niet gebruikt.

Gelijkaardig vonden andere onderzoekers een associatie tussen het voorkomen van goed- of kwaadaardige parotis tumoren aan de ipsilaterale kant van het GSM gebruik, in vergelijking met de contralaterale kant en met controle personen [23].

Epidemiologie studies

Er zijn allerlei epidemiologie studies uitgevoerd waarvan de resultaten zijn zeker niet steeds eensluidend zijn. Toch loont het de moeite om enkele grotere [epidemiologische] studies te vermelden.

Inwoners die in de buurt wonen van mobiele telefonie stations hebben een verhoogd risico op het ontwikkelen van neuropsychiatrische problemen en op veranderingen in neurologisch of gedragsmatig functioneren [24]. Deze bevindingen in Egypte werden eveneens terug gevonden in Zwitserland [25]. Andere onderzoekers vonden een relatie tussen hoofdpijn en de gemeten elektromagnetische veldsterkte in de slaapkamer, ook al was die veldsterkte beneden de norm [26]. Het gebruik van draadloze telefoons werd ook in verband gebracht met het optreden van hoofdpijn, irritatie, lusteloosheid, vergeetachtigheid, gedaalde reflexen en klikkende geluiden in de oren [27]. In een recent onderzoek van Divan et al [28] werd een relatie gelegd tussen enerzijds blootstelling aan electromagnetische belasting tengevolge van draadloze mobiele telefonie prenataal en postnataal en anderzijds emotionele en hyperactiviteitsproblemen rond de leeftijd van 6 jaar. Ook werd het optreden van ooglast in verband gebracht met gebruik van mobiele telefoons [29].

Meta-analyses

Samengestelde gegevens van twee case/control studies tonen dat het gebruik van draadloze telefoons een significant verhoogde odds ratio geeft voor acusticus neurinoma, waarbij de latentieperiode 15 jaar bedraagt [30]. Dezelfde groep vatte twee cohort studies en 16 case/control studies samen in een analyse en vond een verhoogd risico voor acusticus neurinoma en glioma aan de ipsilaterale kant

van het habituële gebruik van GSM gedurende meer dan 10 jaar [31]. De Interphone study is een compilatie van een reeks multinationale case/control studies in opdracht van de wereldgezondheidsorganisatie die de vraag stelt naar de relatie tussen gebruik van mobiele telefoons en het voorkomen van acusticus neurinoma, glioma, meningioma en tumoren van de speekselklier. Het is een samenwerking tussen Australië, Canada, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Israël, Italië, Japan, Nieuw Zeeland, Noorwegen, Zweden en de UK. De definitieve resultaten zijn nog niet bekend, doch voorlopige resultaten werden vrijgegeven door Elisabeth Cardis van de International Agency for Research on Cancer (IARC) dat afhangt van de wereldgezondheidsorganisatie, en wijzen in de richting dat het verband zal kunnen aangetoond worden. In een recente paper van Kundi [32] wordt de methodologie van de verschillende epidemiologische studies van Hardell in Zweden en van de Interphone Study Group kritisch onderzocht. De auteur besluit dat een causaal verband tussen GSM gebruik en hersentumoren voornamelijk gebaseerd is op het epidemiologisch onderzoek, in het bijzonder de grote studies uit Zweden. Er zijn geen bewijsvoerende tegenargumenten, en er is geen enkele evidentie die dit potentieel causaal verband tegenspreekt. Integendeel, er zijn data vanuit dierproeven en in vitro werk op celkweken, die, rekening houdend met de beperkingen en de zwakte van deze experimentele condities, verdere evidentie aanleveren aan de besluiten van het epidemiologisch onderzoek met betrekking tot het bestaan van een causaal verband.

Visie

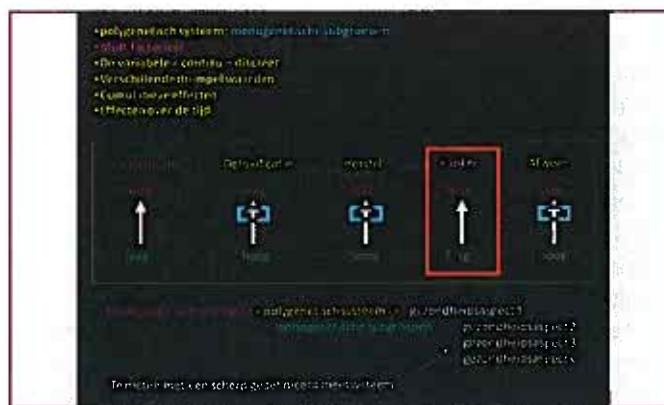
In gericht goed opgezet en goed gecontroleerd onderzoek met cellen, proefdieren en vrijwilligers zijn er heel zeker argumenten dat de blootstelling aan elektromagnetische golven gevolgen heeft voor het normaal biologisch functioneren. Vanuit het begrijpen van de gemeten effecten kan men afleiden dat in sommige situaties ziekte processen geïnduceerd zouden kunnen worden.

Veel moeilijker wordt het om biologische effecten die zouden kunnen aanleiding geven tot ziekte vanuit patiënten gegevens te verifiëren en de data van case/control studies en epidemiologisch onderzoek te interpreteren (Figuur 1). Immers, de problematiek wordt zo ingewikkeld en er zijn zoveel beïnvloedende factoren dat een eenduidige relatie tussen elektromagnetische blootstelling en ziekte niet in alle studies kan teruggevonden worden. Komt dan daarboven op dat personen die hun gegevens laten opnemen in dergelijke studies dit doen op vrijwillige basis, zodat een deelname bias niet kan uitgesloten worden. De case/control studies en epidemiologische studies kampen meestal met een veelheid van methodologische beperkingen. Gedeeltelijk worden deze problemen overbrugd door het doorvoeren van meta-analyses, waarbij zeer grote aantallen patiënten kunnen bestudeerd worden.

Bij de interpretatie van de studies op complexe biologische systemen zoals een bevolking, zonder gecontroleerde experimentele condities, dient men rekening te houden met

concentratiegradiënten van heel veel potentieel schadelijke factoren die allen tezamen een individu kunnen beïnvloeden (Figuur 2). Binnen dit multifactoreel gegeven met verschillende concentratiegradiënten moet men dan nog rekening houden met eventuele drempel effecten, met cumulatieve effecten en met effecten die ontstaan na blootstelling gedurende een zekere tijd. Daar komt dan nog bovenop dat voor de beoordeling van een effect op elk afzonderlijk gezondheidsaspect, de respectievelijke variabele, die ofwel discreet ofwel continu is, zeer scherp moet gedefinieerd en gemeten kunnen worden. Een volgende factor waarmee dient rekening gehouden te worden is de polygenetische achtergrond die een rol speelt. Op basis van verschillende polymorfismen in de bevolking zal elk individu in staat zijn om het effect van een schadelijk agens min of meer te neutraliseren, of vervolgens, om de beschadiging min of meer te kunnen herstellen. Dat maakt dus dat bovenop de gradiënt van de concentratie aan een schadelijk agens, er nog gradiënten een rol spelen om de schade te neutraliseren of te herstellen. Al deze gradiënten samen zullen uiteindelijk bepalen of een persoon min of meer ziek wordt ten gevolge van een schadelijk agens. Eenmaal ziek, beschikt het lichaam dan zelfs nog over controle mechanismen in het lichaam die dit ziek zijn min of meer zullen controleren. Bovenop zo'n multifactorieel en polygenetisch systeem kan men dan nog theoretisch monogenetische subgroepen definiëren met een duidelijke verhoogde vatbaarheid voor schade en ziekte als gevolg van een specifiek toxisch agens.

Figuur 2



Het wordt dus onmogelijk om in dit kader eensluidend een schadelijk effect van elektromagnetische belasting aan te tonen op bevolkingsniveau. Echter, wanneer de experimenteel gecontroleerde studies op cellen, proefdieren en vrijwilligers een invloed aantonen van elektromagnetische straling op het biologisch functioneren, waaruit men de mogelijkheid tot beschadiging en ziekte inductie kan interpreteren als een logisch gevolg, en men dan het voorkomen van deze medische problematiek kan terugvinden in verschillende case/control studies, epidemiologische studies en meta-analyses, dan is het niet meer aanvaardbaar dat de overheid en de industrie in vele officiële documenten stellen "dat het nog niet bewezen is dat straling schadelijk is voor je gezondheid". De data die voorhanden zijn duiden op een logische wijze aan dat langdurige en cumulatieve blootstelling aan een bepaalde

veldsterkte van elektromagnetische golven, bijvoorbeeld ten gevolge van gebruik van GSM, schadelijk is bijvoorbeeld voor de hersenen. Alleen weten we niet per individu wat "langdurig" en "cumulatief" en "grootte van veldsterkte" is.

De zorg voor kinderen

De overheid pleit in verschillende forums om het voorzorgsbeginsel toe te passen. De Hoge Gezondheidsraad heeft herhaaldelijk aangedrongen om het voorzorgsbeginsel inderdaad nauwgezet toe te passen. Via de Medische Milieukundigen (MMK) in het LOGO (Lokaal Gezondheidsoverleg) worden brochures verspreid met tips voor de bevolking. Citaat: "1/ je kan zelf je blootstelling laag houden door bewust om te gaan met je GSM; 2/ bel waar mogelijk met een vast telefoon in plaats van een GSM; 3/ beperk gesprekken met een GSM tot enkele minuten per gesprek; 4/ ontmoedig het gebruik van een GSM door kinderen; 5/ vermijd het gebruik van een GSM in bewegende voertuigen; 6/ vermijd het gebruik van een GSM wanneer je slechte ontvangst hebt, het zendvermogen van het toestel is dan immers krachtiger; 7/ gebruik een oortje zodat je de telefoon verder van je hoofd kan houden; 8/ leg je GSM niet in standby bij de baby in de kinderwagen; 9/ schakel de GSM uit wanneer je hem niet gebruikt; 10/ vermijd het gebruik van je GSM tijdens het tanken". Enkele websites in dit verband geven nuttige informatie: www.mmk.be/gsm; www.gezondmilieu.be; <https://portal.health.fgov.be/portal/>.

Er zijn afzonderlijke brochures met advies voor het GSM gebruik door kinderen verspreid via het Steunpunt beleidsrelevant onderzoek, milieu en gezondheid (www.milieu-en-gezondheid.be). De zorg bestaat immers dat er bij kinderen grotere absorptie van radiofrequente straling of SAR, en dus ook grotere effecten, kunnen optreden. Joo et al. [33] berekenden dat SAR waarden in het hoofd van kinderen (9 – 10 jaar) over het algemeen hoger liggen dan bij volwassenen (tot 100%), afhankelijk van de omstandigheden. Het is niet onwaarschijnlijk dat ontwikkelingsprocessen bij kinderen kwetsbaar zijn voor milieufactoren die niet-toxisch zijn voor volwassenen [34]. Tenslotte zullen kinderen die op jonge leeftijd gebruik maken van GSM-toestellen gemiddeld een grotere levenslange blootstellingsduur hebben dan volwassenen (UK Independent Expert Group on Mobile Phones, 2000). De brochure concludeert uit de geschiedenis van de laatste 2 eeuwen "dat bijna steeds eerst toxische effecten van hoge doses van schadelijke agentia worden gerapporteerd in volwassenen en pas veel later rapporten volgen over de effecten op de ontwikkeling van kinderen van deze agentia in omgeving. Het tijdsverloop tussen het bewustzijn van de mogelijke neurotoxische effecten bij volwassenen en de vaak op lange termijn (zeker voor een kennismaatschappij als Vlaanderen) veel ergere effecten bij kinderen maakt dat we vaak al met een pandemisch probleem zitten op dit gebied voor er maatregelen kunnen getroffen worden [35]".

In de gezondheidsbrief van 9 oktober 2008 waarschuwt de overheid de ouders voor het gebruik van draadloze babyfoons (<http://www.gezondheid.be/index>.

[cfm?fuseaction=art&art_id=5797&daginfor=m1485](http://www.gezondheid.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=5797&daginfor=m1485)). Er wordt in het bijzonder gewaarschuwd voor het gebruik van continuë stralingsbelasting door bijvoorbeeld toestellen met een continuë videofunctie. Er wordt aangeraden om het toestel op voldoende afstand van het bedje te plaatsen en in te stellen op de stand "stemactivatie".

Persoonlijke bedenkingen

Bij vele contacten op het veld en discussies vallen enkele elementen toch heel erg op.

1/ Voortgaand op de topic van de babyfoon kan men het beetje curieus vinden dat de overheid waarschuwt om op te letten voor een toestelletje bij een baby en in dezelfde periode de toelating geeft om - in ruime zin - rond deze baby meer dan 1400 UMTS masten te bouwen.

2/ Bovendien dient erover gewaakt te worden dat wetenschappers die als expert aangesteld worden geen conflict of interest of banden hebben met de telecommunicatie industrie. Meerdere schandalen zijn de laatste jaren aan het licht gekomen, doch intussen werden vele dergelijke expertopinionen wel opgenomen in de besluitvorming. Meer dan de helft van de studies omtrent mogelijke schadelijke effecten van elektromagnetische belasting op de bevolking worden bovendien door de telecommunicatie industrie zelf gesponsord. Een mogelijk effect van telecom industrie-gedreven studies versus onafhankelijke studies wordt gedeeltelijk geïllustreerd binnen de Interphone Study (<http://www.powerwatch.org.uk/science/bias.asp>).

3/ De regelgeving in België is eerder complex omdat de gezondheidsaspecten met betrekking tot elektromagnetische straling een federale materie is, terwijl de stedenbouwkundige vergunning voor het plaatsen van antennes en masten een regionale materie is, dan wel gecontroleerd door het federale Belgisch Instituut voor Post en Telecommunicatie (BIPT). In de marge hiervan dient vermeld te worden dat er geen bouwvergunning nodig is wanneer GSM-antennes geplaatst worden in gebouwen, tegen gevels of op bestaande pylonen, wanneer GSM-antennes op gebouwen in industriegebied geplaatst worden als de mast niet meer dan 5 meter boven het dak uitsteekt, en als de GSM-antennes op verlichtingspalen geplaatst worden wanneer ze niet meer dan 3 meter boven de lamp uitkomen. Vergunningsaanvragen voor het plaatsen van masten worden ingediend bij de gewestelijke stedenbouwkundige ambtenaar, die het advies van de gemeente inwint, doch dit advies is niet bindend. Enkel wanneer er een nieuwe pyloon geplaatst wordt van meer dan 20 meter hoog, is er een verplicht openbaar onderzoek van 30 dagen, en kan de bevolking bezwaar aantekenen. Uit dit alles blijkt dat de bevolking nagenoeg geen enkele inspraak heeft bij het plaatsen van antennes.

4/ Diezelfde bevolking laat toe dat er noden kunstmatig gecreëerd worden bij kinderen. Meerdere kinderen vermelden "dat ze niet kunnen leven zonder GSM". De berichtjes die kinderen zenden per SMS zijn doorgaans inhoudsloos, en kunnen grotendeels vermeden worden. Dikwijls spreken

kinderen nauwelijks of niet met mekaar op school, maar starten GSM gesprekken en SMS communicatie reeds bij het verlaten van de schoolpoort. Voetbalresultaten, foto's verzenden, radio ontvangen: alles lijkt broodnodig aanwezig te moeten zijn in de broekzak van een kind om de dag nog te kunnen doorkomen. De GSM is duidelijk het statussymbool van het kind geworden, al van in de lagere school.

5/ In vele discussies omtrent deze materie zijn soms zeer hevige en emotionele reacties aanwezig, waardoor een rationele discussie met het oog op een aanvaardbare oplossing doorgaans sterk wordt bemoeilijkt.

De rol van de kinderarts

De kinderarts kan in heel deze maatschappelijke discussie de toepassing van het voorzorgsbeginsel best maximaal onderschrijven, zowel het ALARA principe als het principe Prudent Avoidance. Dit veroorzaakt een gewijzigde visie met betrekking tot opvoeding en omgaan met kinderen, met betrekking tot onze dagdagelijkse gedragingen als volwassenen. Het maximaal onderschrijven van het voorzorgsbeginsel houdt daarbij ook een krachtig pleidooi naar de overheden in ons land tot het sturen en kanaliseren van een op dit moment ongecontroleerde toename van elektromagnetische stralenbelasting. Het is zeker mogelijk om het voorzorgsbeginsel sterker toe te passen, ook al zijn bepaalde gewoonten reeds algemeen ingeburgerd als "levensnoodzakelijk". De maatschappij investeert heel veel om de asbest problematiek terug te schroeven. De maatschappij is erin geslaagd om via grootschalige campagnes overdreven blootstelling aan zon in te dijken. Er is een duidelijke bewustwording ontstaan over de gevaren van roken, en het rookgedrag bij mensen is radicaal beïnvloed door een aangepaste wetgeving. Ook het gebruik van alcohol kan de maatschappij aan banden leggen met het oog op de veiligheid van de medemens. Met de problematiek van de elektromagnetische bestraling lijkt de geschiedenis zoals we die hebben meegemaakt met roken, zon en asbest, zich te herhalen, maar nu hebben we veel meer kennis op voorhand. Hierdoor wordt de verantwoordelijkheid van de huidige leidinggevendenden, ook de kinderarts, heel groot.

De kinderarts kan mee de vraag naar de overheden ondersteunen voor een actieve sturing bij het plaatsen van zendmasten, waarbij naast een stedenbouwkundige vergunning eigenlijk eveneens een milieuvergunning en gezondheidsvergunning noodzakelijk is. De kinderarts kan mee de vraag naar de overheden ondersteunen om de bevolking juiste informatie te verschaffen, in het algemeen alsook in concrete probleemsituaties op het terrein.

Langs de kant van de gebruiker kan de kinderarts actief met ouders in gesprek treden omtrent heel deze problematiek, en uitleg verschaffen op individuele basis van de feitelijkheden. In heel de discussie mag immers ook niet uit het oog verloren worden dat het gebruik van GSM ook tot veiligheid van kinderen leidt, maar de kinderarts kan aansturen op een verstandig gebruik van draadloze telecommunicatie slechts op momenten dat het echt nodig is.

Post scriptum

De krant De Morgen meldt op 17/10/2008 dat minister van Volksgezondheid Laurette Onkelinx zich zal schikken naar de aanbevelingen van de Hoge Raad voor de Gezondheid over de GSM masten, en de norm van 3 V/m zal opleggen.

References

- Cardis E, Richardson L, Deltour I et al. The INTERPHONE study: design, epidemiological methods, and description of the study population. *Eur J Epidemiol* 2007; 22:647-64.
- Friedman J, Kraus S, Hauptman Y, Schiff Y, Segar R. Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem J* 2007; 405:559-68.
- Lai H, Singh NP. Acute exposure to a 60 Hz magnetic field increases DNA strand breaks in rat brain cells. *Bioelectromagnetics* 1997; 18:156-65.
- Lai H, Singh NP. Single- and double-strand DNA breaks in rat brain cells after acute exposure to radiofrequency electromagnetic radiation. *Int J Radiat Biol* 1996; 69:513-21.
- Aldinucci C, Palmi M, Sgaragli G et al. The effect of pulsed electromagnetic fields on the physiologic behaviour of a human astrocytoma cell line. *Biochim Biophys Acta* 2000; 1499:101-8.
- Gandhi CD, Johnson DM, Patel AB. The Endovascular Management of Intracranial Vascular Disease Including the MERCI Device. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2007; 9:99-108.
- Belyaev IY, Markova E, Hillert L, Malmgren LO, Persson BR. Microwaves from UMTS/GSM mobile phones induce long-lasting inhibition of 53BP1/gamma-H2AX DNA repair foci in human lymphocytes. *Bioelectromagnetics* 2008.
- Eberhardt JL, Persson BR, Brun AE, Salford LG, Malmgren LO. Blood-brain barrier permeability and nerve cell damage in rat brain 14 and 28 days after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Electromagn Biol Med* 2006; 27:215-29.
- Nitby H, Grafstrom G, Tian DP et al. Cognitive impairment in rats after long-term exposure to GSM-900 mobile phone radiation. *Bioelectromagnetics* 2008; 2:219-32.
- Vecchio F, Battaloni C, Ferrari F et al. Mobile phone emission modulates interhemispheric functional coupling of EEG alpha rhythms. *Eur J Neurosci* 2007; 25:1908-13.
- Ferreri F, Curcio G, Pasqualelli P, De Gennaro L, Fini R, Rossini PM. Mobile phone emissions and human brain excitability. *Ann Neurol* 2006; 60:188-96.
- Hambin DL, Wood AW, Croft RJ, Stough C. Examining the effects of electromagnetic fields emitted by GSM mobile phones on human event-related potentials and performance during an auditory task. *Clin Neurophysiol* 2004; 115:171-8.
- Croft RJ, Hambin DL, Spong J, Wood AW, McKenzie RJ, Stough C. The effect of mobile phone electromagnetic fields on the alpha rhythm of human electroencephalogram. *Bioelectromagnetics* 2008; 29:1-10.
- Aalto S, Haarakka K, Bruck A, Sipola H, Hamalainen H, Rinne JO. Mobile phone affects cerebral blood flow in humans. *J Cereb Blood Flow Metab* 2006; 26:885-90.
- Krause CM, Bjornberg CH, Pesonen M et al. Mobile phone effects on children's event-related oscillatory EEG during an auditory memory task. *Int J Radiat Biol* 2006; 82:443-50.
- Wien J, Johansson A, Kalezić N, Lyskov E, Sandstrom M. Psychophysiological tests and provocation of subjects with mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics* 2006; 27:204-14.
- Peerce MS, Hammal DM, Dorak MT, McHally RJ, Parker L. Paternal occupational exposure to electromagnetic fields as a risk factor for cancer in children and young adults: a case-control study from the North of England. *Pediatr Blood Cancer* 2007; 49:280-6.
- Kabuto M, Nitta G, Yamamoto S et al. Childhood leukemia and magnetic fields in Japan: a case-control study of childhood leukemia and residential power-frequency magnetic fields in Japan. *Int J Cancer* 2006; 119:643-50.
- Hardell L, Mild KH, Carlberg M. Case-control study on the use of cellular and cordless phones and the risk for malignant brain tumours. *Int J Radiat Biol* 2002; 78:931-6.
- Hardell L, Mild KH, Carlberg M, Hallquist A. Cellular and cordless telephone use and the association with brain tumors in different age groups. *Arch Environ Health* 2004; 59:132-7.
- Hardell L, Carlberg M, Mild KH. Case-control study of the association between the use of cellular and cordless telephones and malignant brain tumors diagnosed during 2000-2003. *Environ Res* 2006; 100:232-41.
- Mild KH, Hardell L, Carlberg M. Pooled analysis of two Swedish case-control studies on the use of mobile and cordless telephones and the risk of brain tumours diagnosed during 1997-2003. *Int J Occup Saf Ergon* 2007; 13:63-71.
- Sadetzki S, Chhabri A, Jarus-Hakak A et al. Cellular phone use and risk of benign and malignant parotid gland tumors - a nationwide case-control study. *Am J Epidemiol* 2006; 167:457-67.
- Abdel-Rassoul G, El Fateh OA, Salem MA et al. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *Neurotoxicology* 2007; 28:434-40.
- Altpeter ES, Roosli M, Battaglia M, Pfluger D, Minder CE, Aebel T. Effect of short-wave (6-22 MHz) magnetic fields on sleep quality and melatonin cycle in humans: the Schwarzenburg shut-down study. *Bioelectromagnetics* 2006; 27:142-50.
- Hutter HP, Moshhammer H, Wehner P, Kundl M. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup Environ Med* 2006; 63:307-13.
- Balkci K, Cam O, I, Turgut-Balk D, Balk HH. A survey study on some neurological symptoms and sensations experienced by long term users of mobile phones. *Pathol Biol (Paris)* 2005; 53:30-4.
- Divan HA, Kheifets L, Obel C, Olsen J. Prenatal and postnatal exposure to cell phone use and behavioral problems in children. *Epidemiology* 2008; 19:523-9.
- Balk HH, Turgut-Balk D, Balkci K, Ozcan IC. Some ocular symptoms and sensations experienced by long term users of mobile phones. *Pathol Biol (Paris)* 2005; 53:88-91.
- Hardell L, Carlberg M, Hansson MK. Pooled analysis of two case-control studies on the use of cellular and cordless telephones and the risk of benign brain tumours diagnosed during 1997-2003. *Int J Oncol* 2006; 28:509-18.
- Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, Mild KH, Morgan LL. Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for > or = 10 years. *Occup Environ Med* 2007; 64:626-32.
- Kundl M. The controversy about a possible relationship between mobile phone use and cancer. *Environ Health Perspect*. In press.
- Joo E, Szasz A, Szendro P. Metal-framed spectacles and implants and specific absorption rate among adults and children using mobile phones at 900/1800/2100 MHz. *Electromagn Biol Med* 2006; 25:103-12.
- Kheifets L, Repachol M, Saunders R, van Deventer E. The sensitivity of children to electromagnetic fields. *Pediatrics* 2005; 116:e300-13.
- Grandjean R, Landrigan PJ. Developmental neurotoxicity of industrial chemicals. *Lancet* 2006; 368:2167-78.