



## Bijlage : Wetenschappelijke studies over elektrohypersensitiviteit

### Nilsson M. en Hardell L., 2023: Koppel en hun drie kinderen ontwikkelden symptomen van het microgolfsyndroom tijdens vakantie in de buurt van een 5G-zendmast

*"Deze nieuwe case betreft een voorheen gezond gezin van een man, een vrouw en hun drie kinderen die kort na aankomst symptomen van het microgolfsyndroom ontwikkelden tijdens een vakantie in een zomerhuisje, op 125 meter afstand van een gsm-mast met 5G-antennes. De ernstigste symptomen voor de volwassenen waren: slaapproblemen, hoofdpijn, vermoeidheid en onregelmatige hartslag. De kinderen kregen slaapproblemen, diarree, buikpijn, huiduitslag, hoofdpijn en emotionele symptomen. Alle symptomen verdwenen en de gezondheid werd hersteld toen het gezin terugkeerde naar hun eigen huis op een plaats zonder 5G-basisstations."*

*"Latere metingen toonden aan dat het stralingsniveau varieerde van 9 000 tot 43 400  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  buiten het huisje aan de kant van het 5G-basisstation, vergeleken met maximaal 2 500  $\mu\text{W}/\text{m}^2$  binnen hun gewone huis zonder 5G-basisstation in de buurt."*

*"Dit casusverslag is in lijn met de resultaten van eerdere casusverslagen van dezelfde auteurs waaruit blijkt dat 5G vrij snel een slechte gezondheid kan veroorzaken en dat eliminatie of vermindering van 5G-blootstelling de gezondheid weer herstelt tot normaal."*

- Case Report: Both Parents and their Three Children Developed Symptoms of the Microwave Syndrome while on Holiday near a 5G Tower, Nilsson M. and Hardell L., 2023. [pdf](#)

### Greco, 2023: Prevalentie van migraine bij elektrohypersensitieve patiënten

*"De overgrote meerderheid van elektrohypersensitieve (EHS) patiënten vertoont hoofdpijn bij contact met een elektromagnetische bron. Klinische kenmerken suggereren dat de hoofdpijn van deze patiënten een variant van migraine zou kunnen zijn (...)."*

*"Resultaten: In totaal werden 293 patiënten in het onderzoek opgenomen (97% vrouwen, gemiddelde leeftijd  $57 \pm 12$  jaar). Migraine werd gediagnosticeerd in 65% ( $N = 191$ ; 95% CI: 60-71%) met de ef-ID Migraine. De diagnose migraine ging gepaard met misselijkheid/braken (in 50% van de gevallen), met fotofobie (69%) of met visuele stoornissen (38%). Alle 12 beoordeelde symptomen waren intenser bij migrainepatiënten dan bij niet-migrainepatiënten. De symptomen verhinderden het sociale leven bij 88% van de migrainepatiënten en 75% van de niet-migrainepatiënten ( $p < 0,01$ )."*

- Prevalence of Migraine Disease in Electrohypersensitive Patients. Journal of Clinical Medicine. Greco F. et al., 2023. [Link](#).

### Lu, Hojo, 2023: prevalentie van MCS en EHS en de correlatie met leeftijd, geslacht en depressie in de Japanse bevolking

*Dit onderzoek was gericht op het bepalen van de prevalentie van MCS en EHS en de correlatie met leeftijd, geslacht en depressie in de Japanse bevolking. Er werd een anonieme zelfrapportagevragenlijst verspreid onder 2.007 deelnemers.*

*"Bevolkingsonderzoeken hebben de prevalentie van EHS geschat op 2,7% in Zweden, 7,2% in Finland, 3,2% in Californië, 3,5% in Oostenrijk, 4% in het Verenigd Koninkrijk en 13,3% in Taiwan. 3,0-4,6% van de Japanse bevolking kan EHS hebben."*

De conclusies van de auteurs: *"Onze bevindingen in de Japanse bevolking suggereren dat oudere mensen en vrouwen een grotere kans hebben op MCS- en EHS-symptomen. Verder waren psychische aandoeningen, zoals depressie, gecorreleerd met MCS en EHS. Hoewel MCS en EHS sterk gecorreleerd zijn, vertonen ze verschillende kenmerken en symptomen, wat erop wijst dat ze als afzonderlijke aandoeningen kunnen worden beschouwd."*

De vastgestelde correlatie met depressie bevestigt het literatuuronderzoek uit 1978 van Dwyer en Leeper waar de auteurs naar verwijzen: *"In de jaren 1970 en 1980 heeft de Amerikaanse overheid gerapporteerd dat beroepsmatige blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV) leidde tot hoofdpijn, slaapproblemen, stemmingsstoornissen, depressie en geheugenstoornissen."*

- Lu, X., Hojo, S., Mizukoshi, A. et al. Prevalence and correlation of multiple chemical sensitivity and electromagnetic hypersensitivity with age, sex, and depression in the Japanese population: a retrospective study. BMC Public Health 23, 1205 (2023). [Link](#).

### Lu, Hojo, 2023: Ontwikkeling en evaluatie van een vragenlijst over elektromagnetische overgevoeligheid voor Japanners

*Het doel van deze studie was het evalueren van de validiteit en betrouwbaarheid van een Japanse versie van een vragenlijst over elektromagnetische overgevoeligheid (EHS), oorspronkelijk ontwikkeld door Eltiti et al. in het Verenigd Koninkrijk. Met behulp van deze Japanse EHS-vragenlijst werden 1306 controles en 127 zelfgeselecteerde EHS-subjecten in Japan onderzocht. Hoofdc componentenanalyse (PCA) van controles onthulde acht hoofdgroepen van symptomen, namelijk zenuwaandoeningen, huidaandoeningen, hoofdaandoeningen, auditieve en vestibulaire*



aandoeningen, spier- en skeletaandoeningen, allergieaandoeningen, sensorische aandoeningen en hart- en borstaandoeningen. (...) Dit onderzoek toonde aan dat de Japanse EHS-vragenlijst betrouwbaar en valide is, en gebruikt kan worden voor surveillance van EHS-personen in Japan."

- Hojo S, Tokiya M, Mizuki M, Miyata M, Kanatani KT, Takagi A, Tsurikisawa N, Kame S, Katoh T, Tsujiuchi T, Kumano H. Development and evaluation of an electromagnetic hypersensitivity questionnaire for Japanese people. *Bioelectromagnetics*. 2016 Sep;37(6):353-72. doi: 10.1002/bem.21987. Epub 2016 Jun 21. PMID: 27324106; PMCID: PMC5094565. [Link](#).

#### **Piras C., 2022: analyse van plasmamonsters van patiënten met elektromagnetische gevoeligheid**

IEI-EMF patiënten (Idiopathische omgevingsintolerantie toegeschreven aan elektromagnetische velden) werden gekenmerkt door de verandering van 19 metabolieten die betrokken zijn bij verschillende metabolische routes zoals: energiemetabolisme, spieren en routes die verband houden met verdediging tegen oxidatieve stress en met chronische pijn. De in deze studie verkregen resultaten completeren het metabolische "plaatje" (...), en zorgen voor een beter begrip van de pathofysiologische mechanismen bij patiënten met IEI-EMF."

- Metabolomics analysis of plasma samples of patients with fibromyalgia and electromagnetic sensitivity using GC-MS technique. *Nature Scientific Reports*, C. Piras et al., 2022. [Link](#).

#### **Leszczynski D., 2022: Gebrek aan internationaal en nationaal gezondheidsbeleid ter bescherming van personen met zelfverklaarde elektromagnetische overgevoeligheid**

Er zijn onderzoeken die schatten dat ruwweg 1-10% van de bevolking één of andere vorm van EHS zou kunnen ervaren. Vanwege het ontbreken van diagnostische criteria voor EHS kunnen deze schattingen echter onder- of overschattingen zijn. Omdat de overgrote meerderheid van de menselijke bevolking wordt blootgesteld aan EMV, is de mogelijkheid om EHS te ontwikkelen door EMV een substantieel probleem voor de volksgezondheid dat wereldwijd moet worden aangepakt, ook al is het individuele risico op het ontwikkelen van EHS klein. De WHO erkent dat de symptomen die EHS-personen ervaren, ernstig kunnen zijn en het dagelijks leven aanzienlijk kunnen belemmeren. Echter, na een brede analyse van internationale en nationale documenten, lijkt er momenteel geen inspanning te worden gedaan om een gezondheidsbeleid te ontwikkelen voor het omgaan met EHS, wat de oorzaak ook is. De WHO moet er dringend voor pleiten dat de nationale regeringen met spoed een alomvattend en gemeenschappelijk EHS-gezondheidsbeleid ontwikkelen.

- The lack of international and national health policies to protect persons with self-declared electromagnetic

hypersensitivity. *Reviews on Environmental Health*. Leszczynski D., 2022. [Link](#), [PDF](#).

#### **Belpomme D. & Irigaray P., 2022: Waarom elektrohypersensitiviteit en verwante symptomen worden veroorzaakt door niet-ioniserende door de mens gemaakte elektromagnetische velden: Een overzicht en medische beoordeling**

"Elektrohypersensitiviteit is een neurologische aandoening waarbij ontsteking, oxidatieve stress, opening van de bloed-hersenbarrière en neurotransmitterafwijkingen optreden. Elektrohypersensitiviteit moet worden gedefinieerd als een afname van de tolerantiedrempel voor elektromagnetische velden in de hersenen."

"Veel van de controverse over de oorzaak van elektrohypersensitiviteit (EHS) ligt in het ontbreken van erkende klinische en biologische criteria voor een algemeen aanvaarde diagnose. Er zijn momenteel echter voldoende gegevens om EHS te erkennen als een duidelijk omschreven en objectief gekarakteriseerde neurologische pathologische aandoening."

- Why electrohypersensitivity and related symptoms are caused by non-ionizing man-made electromagnetic fields: An overview and medical assessment. *Environmental Research*. Belpomme D. & Irigaray P., 2022. [Link](#), [PDF](#) (open access).

#### **Hardell L. & Koppel T., 2022**

"Een voorheen gezonde werknemer ontwikkelde symptomen die werden toegeschreven aan elektromagnetische overgevoeligheid (EHS) na verhuizing naar een kantoor met blootstelling aan hoge niveaus van antropogene elektromagnetische velden (EMV's). Deze symptomen bestonden uit b.v.: hoofdpijn, atralgie (gewrichtspijn), tinnitus, duizeligheid, geheugenverlies, vermoeidheid, slapeloosheid, voorbijgaande cardiovasculaire afwijkingen en huidlaesies (letsel). De meeste symptomen waren na 2 weken ziekteverlof verdwenen.

Het hoogste radiofrequente (RF) veldniveau op de werkplek was 1,72 V/m (7.852  $\mu\text{W}/\text{m}^2$ ). De maximaal gemeten waarde voor het extreem laagfrequent magnetisch veld (ELF-EMF) van de elektrische stroom (bij 50 Hz) bedroeg 285 nT (gemiddeld 241 nT). Door het treinverkeer (elektrische trein op 20 m van de werkruimte) werd een variabele magnetische velden (ELF-EMF bij 16,7 Hz) gemeten tot 383 nT (gemiddeld 76 nT).

Blootstelling aan elektromagnetische velden op de werkplek kan de oorzaak zijn van het ontwikkelen van EHS-gerelateerde symptomen. De associatie werd versterkt door de symptoomreductie buiten de werkplek."

- Electromagnetic hypersensitivity close to mobile phone base stations – a case study in Stockholm, Sweden. *Reviews on Environmental Health*. Hardell L. & Koppel T., 2022. [Link](#).



**Belpomme D., 2021: Belang van moleculaire biomarkers en beeldvorming bij de studie over elektrohypersensitiviteit**

*Dit internationale consensusrapport pleit voor de erkenning van EHS als een aparte neuropathologische aandoening en voor opname ervan in de WHO International Classification of Diseases. Het stelt eveneens dat zogenaamde "provocatietesten" afhankelijk zijn van meerdere EMV-geassocieerde fysieke en biologische parameters en zijn uitgevoerd bij patiënten zonder eerst EHS objectief en/of eindpunten adequaat te hebben gedefinieerd en daarom momenteel niet kunnen worden beschouwd als geldige pathogenese-onderzoeksmethoden. Bijgevolg sluiten de negatieve resultaten van deze tests niet uit dat blootstelling aan elektromagnetische velden een rol speelt als symptomatische trigger bij EHS-patiënten. Bovendien is er geen bewijs dat EHS-symptomen of EHS zelf worden veroorzaakt door psychosomatische of nocebo-effecten.*

- The Critical Importance of Molecular Biomarkers and Imaging in the Study of Electrohypersensitivity. A Scientific Consensus International Report. International Journal of Molecular Sciences. Belpomme D, Carlo GL, Irigaray P, Carpenter DO, Hardell L, Kundi M, Belyaev I, Havas M, Adlkofer F, Heuser G, Miller AB, Caccamo D, De Luca C, von Klitzing L, Pall ML, Bandara P, Stein Y, Sage C, Soffritti M, Davis D, Moskowitz JM, et al., 2021. [Link](#), [PDF](#).

**Bevington M., 2021: Bewijs van EHS buiten alle redelijke twijfel**

*"Voor EHS (...) zijn verschillen in de symptomen van individuen als gevolg van door de mens gemaakte EMV's al bekend sinds 1733. In 2008 werd de eerste genetische variant ontdekt die verband houdt met EMV-gevoeligheid, het XRCC1 Ex9+16A allel (variant van een gen), een DNA reparatie polymorfisme, gekoppeld aan kinderleukemie in de buurt van onderstations en elektriciteitsleidingen. In 2014 werd gemeld dat mensen met EHS 9,7 keer meer kans hadden op GSTM1 + GSTT1 null genotypes, wat wijst op een gevoeligheid voor oxidatieve stress. Deze genetische variatie kan ook het risico op multiple sclerose, sommige kankers, Alzheimer en astma verhogen, die soms in verband worden gebracht met EHS. Dergelijke genetische varianten lijken vaker voor te komen op hogere dan op lagere breedtegraden en meer bij vrouwen dan bij mannen. EHS symptomen worden ook in verband gebracht met sommige demyeliniserende neurodegeneratieve aandoeningen."*

- Commentary: Proof of EHS beyond all reasonable doubt. Reviews on Environmental Health. Bevington M., 2021. [Link](#).

**Leszczynski D., 2021: Bespreking van het wetenschappelijk bewijs over de individuele gevoeligheid voor elektromagnetische velden (EHS).**

*"Het is tijd om psychologisch gestuurde provocatiestudies stop te zetten die vragen naar op gevoelens gebaseerde niet-specifieke*

*symptomen die worden ervaren door vrijwilligers die worden blootgesteld aan EMV. Een dergelijke onderzoeksbenadering levert alleen subjectieve en daarom zeer onbetrouwbare gegevens op die onvoldoende zijn om het causale verband tussen EHS en EMV te bewijzen of te weerleggen. Er is behoefte aan een nieuwe richting in het bestuderen van de gevoeligheid voor EMV. De basis hiervoor is het idee van een algemeen bekend fenomeen van individuele gevoeligheid, waarbij de reacties van individuen op EMV afhangen van de genetische en epigenetische eigenschappen van het individu. (...)"*

- Review of the scientific evidence on the individual sensitivity to electromagnetic fields (EHS). Reviews on Environmental Health. Leszczynski D., 2021. [Link](#), [PDF](#).

**Redmayne M. & Reddel S., 2021: Een nieuwe definitie van elektrosensitiviteit: Een nieuw door de literatuur ondersteund model**

*"Bij het kritisch bestuderen van literatuur over elektrohypersensitiviteit en de gerapporteerde somatische reacties op antropogene gemoduleerde radiofrequente straling (RFR) blootstelling, wordt het duidelijk dat elektrohypersensitiviteit een onderdeel is van een reeks effecten van deze straling. (...)*

*Het geheel is afhankelijk van de status van de onderling verbonden immuun- en ontstekingsystemen. Deze holistische benadering brengt ons ertoe verschillende oplossingen voor te stellen. Voor de meesten handhaaft hun lichaam homeostase door routinematige reparatie. Sommigen ontwikkelen echter elektrohypersensitiviteit als gevolg van RFR-blootstelling of als een AZS-gemedieerde (autonoom zenuwstelsel), onbewuste reactie (ook wel nocebo-effect genoemd), of beide. We suggereren dat blootstelling aan RFR één van de factoren kan zijn bij het ontwikkelen van een auto-immuunziekte of allergie. Een paar ontwikkelen een vertraagde catastrofale ziekte, zoals een glioom. Dit model geeft de algemene term ElectroMagnetic Illness (EMI) aan alle RFR-gerelateerde aandoeningen. EHS lijkt dus deel uit te maken van een reeks reacties op een nieuwe en snel veranderende evolutionaire situatie."*

- Redefining electrosensitivity: A new literature-supported model. Electromagnetic Biology and Medicine. Redmayne M. & Reddel S., 2021. [Link](#).

**Piras C. et al., 2020: Metabolomics en psychologische kenmerken bij fibromyalgie en elektromagnetische gevoeligheid**

*"Door multivariate statistische analyse (...) vonden de onderzoekers een verschil in metabool profiel tussen IEI-EMF proefpersonen [Idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields] en gezonde proefpersonen. IEI-EMF proefpersonen werden gekenmerkt door hogere niveaus van glycine en pyroglutamaat, en lagere niveaus van 2-hydroxyisocaproaat, choline, glutamine en isoleucine in vergelijking met gezonde proefpersonen. Deze metabolieten zijn*



betrokken bij verschillende metabolische routes die voornamelijk verband houden met de verdediging tegen oxidatieve stress, pijnmechanismen en spiermetabolisme. De hier verkregen resultaten maken duidelijk dat mogelijke fysiopathologische mechanismen bij IEI-EMF-patiënten beter moeten worden gedefinieerd."

- Metabolomics and psychological features in fibromyalgia and electromagnetic sensitivity, Nature Scientific Reports, C. Piras et al., 2020. [Link](#).

### Stein Y. & Udasin E., 2020: Elektromagnetische overgevoeligheid (EHS, microgolfsyndroom) - overzicht van mechanismen

"Elektromagnetische overgevoeligheid (EHS), in het verleden bekend als "microgolfsyndroom", is een klinisch syndroom gekenmerkt door de aanwezigheid van een breed spectrum van niet-specifieke symptomen van meerdere organen, meestal met inbegrip van symptomen van het centrale zenuwstelsel, die optreden na acute of chronische blootstelling van de patiënt aan elektromagnetische velden in het milieu of op het werk. Talrijke studies hebben biologische effecten aangetoond op cellulair niveau van elektromagnetische velden (EMV) bij extreem lage (ELF) en radiofrequente (RF) frequenties in extreem lage intensiteiten. Veel van de mechanismen die beschreven zijn voor Multiple Chemical Sensitivity (MCS) zijn, met aanpassingen, ook van toepassing op EHS. Herhaalde blootstelling leidt tot sensibilisering en een daaruit voortvloeiende versterking van de respons. Veel overgevoelige patiënten hebben een verstoord ontgiftings-systeem dat overbelast raakt door extreme oxidatieve stress. EMV kan veranderingen in calciumsignaal cascades teweegbrengen, aanzienlijke activering van vrije radicalen en overproductie van reactieve zuurstofsoorten (ROS) in levende cellen, alsmede veranderde neurologische en cognitieve functies en verstoring van de bloed-hersenbarrière. Magnetiekristallen geabsorbeerd uit verbrandingslucht zouden een belangrijke rol kunnen spelen bij de effecten van EMV op de hersenen. De effecten van EMV op het autonome zenuwstelsel kunnen zich ook uiten als symptomen in het hart- en vaatstelsel. Andere veel voorkomende effecten van EMV zijn effecten op huid, microvasculatuur, immuunsysteem en hematologische systemen.

Geconcludeerd wordt dat de mechanismen die ten grondslag liggen aan de symptomen van EHS biologisch aannemelijk zijn en dat veel organische fysiologische reacties optreden na blootstelling aan EMV blootstelling. Patiënten kunnen neurologische, neuro-hormonale en neuro-psychiatrische symptomen vertonen na blootstelling aan EMV als gevolg van neurale schade en overgevoelige neurale reacties. Er moeten meer relevante diagnostische tests voor EHS worden ontwikkeld. De blootstellingslimieten moeten worden verlaagd om de biologische effecten van EMV te voorkomen. Spreiding van lokale en wereldwijde draadloze netwerken moet worden verminderd, en veiliger bedrade netwerken moeten worden gebruikt in plaats van draadloos, om gevoelige burgers te beschermen. Openbare plaatsen

moeten toegankelijk worden gemaakt voor elektrohypersensitieve personen. "

- Electromagnetic Hypersensitivity (EHS, Microwave Syndrome) - Review of Mechanisms. Environmental Research. Stein Y. & Udasin E., 2020. [Link](#).

### Belpomme D. & Irigaray P., 2020: Elektrohypersensitiviteit als een nieuw geïdentificeerde en gekarakteriseerde neurologische pathologische aandoening: Hoe te diagnosticeren, te behandelen en te voorkomen

"Belpomme D. & Irigaray P hebben sinds 2009 een database opgebouwd die intussen meer dan 2000 zelfgerapporteerde gevallen van elektrohypersensitiviteit (EHS) en/of meervoudige chemische gevoeligheid (MCS) bevat. Uit deze database blijkt dat EHS in 30% van de gevallen gepaard gaat met MCS, en dat MCS in 37% van deze EHS/MCS-geassocieerde gevallen voorafgaat aan het optreden van EHS. EHS en MCS kunnen klinisch worden gekenmerkt door een vergelijkbaar symptomatisch beeld, en biologisch door een laaggradige ontsteking en een auto-immuunrespons met auto-antilichamen tegen O-myeline. Bovendien vertoont 80% van de patiënten met EHS één, twee of drie aantoonbare biomarkers van oxidatieve stress in hun perifere bloed, wat betekent dat deze patiënten over het geheel genomen een echte objectieve somatische aandoening hebben. "

- Electrohypersensitivity as a Newly Identified and Characterized Neurologic Pathological Disorder: How to Diagnose, Treat, and Prevent It, International Journal of Molecular Sciences, Belpomme D. & Irigaray P., 2020. [Link/PDF](#).

### Bevington M., 2019: De prevalentie van mensen met beperkte toegang tot werk in door de mens gecreëerde elektromagnetische omgevingen

"Onderzoek naar de prevalentie van personen die omwille van kunstmatige elektromagnetische omgevingen beperkt zijn in de toegang tot hun werk.

Het huidige bewijsmateriaal geeft aan dat, naast onbewuste gevoeligheid, de prevalentie van IEI-EMF/EHS ligt tussen ongeveer 5,0 en 30 procent van de algemene bevolking voor milde gevallen, 1,5 en 5,0 procent voor matige gevallen en < 1,5 procent voor ernstige gevallen.

Op basis van meerdere onderzoeken wordt de prevalentie van mensen die beperkt zijn in hun toegang tot werk in een kunstmatige elektromagnetische omgeving geschat op 0,65% van de algemene bevolking. De weinige onderzoeken die zich beperkten tot personen met IEI-EMF/EHS, vonden tussen 50% en 67% van hun respondenten die geen of beperkte toegang tot werk hadden.

De schatting van 0,65% van de algemene bevolking komt overeen met 435.500 mensen op een Britse bevolking van 67 miljoen. Door aanpassingen kunnen sommige mensen met deze handicap aan het werk blijven, wat suggereert dat het aantal beperkingen in de





toegang tot werk kan afnemen naarmate werkgevers zich bewust worden van de benodigde aanpassingen."

- The Prevalence of People With Restricted Access to Work in Man-Made Electromagnetic Environments, Journal of Environment and Health Science, M. Bevington, 2019. [Link](#).

**Bogers, 2018: Individuele variatie in de temporele relaties tussen blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden en niet-specifieke lichamelijke symptomen: Een nieuwe benadering bij het bestuderen van "elektrosensitiviteit".**

"Wij vonden statistisch significante correlaties tussen waargenomen en werkelijke blootstelling aan draadloos internet (WiFi - rate of change en aantal pieken boven de drempel) en basisstations voor mobiele telecommunicatie (GSM + UMTS downlink, rate of change) en NSPS-scores (niet-specifieke fysieke symptomen) bij vier van de zeven deelnemers. Bij twee personen werd een hogere blootstelling aan EMV in verband gebracht met hogere symptoomscores."

- Individual variation in temporal relationships between exposure to radiofrequency electromagnetic fields and non-specific physical symptoms: A new approach in studying 'electrosensitivity', Environment International, R. Bogers, 2018. [Link](#).

**Irigaray, Caccamo & Belpomme, 2018: Oxidatieve stress in elektrohypersensitieve zelfrapportage patiënten: Resultaten van een prospectief in vivo onderzoek met uitgebreide moleculaire analyse**

"Een totaal van 32 elektrohypersensitieve (EHS) (zelf rapporterende) patiënten werden serieel opgenomen in deze studie voor een oxidatieve stress en anti-oxidatieve stress respons beoordeling. Alle thiobarbituurzuur-reactieve stoffen (TBAR's) werden gemeten in het plasma, met name malondialdehyde (MDA) voor lipide peroxidatie. Aanvullende metingen omvatten totale thiolgroepmoleculen, gereduceerd glutathion (GSH), geoxideerd glutathion (GSSG) voor beoordeling van oxidatieve stress te beoordelen en nitrotyrosine, een marker van peroxytriet-geïnduceerde oxidatieve/nitrosatieve stress. Bovendien werd de activiteit van Cu-Zn superoxide dismutase (SOD1) gemeten in rode bloedcellen (RBC's) en glutathionreductase (GR) en glutathionperoxidase (GPx) in RBC's en plasma. Afhankelijk van de beschouwde biomarker, vertoonden 30-50% van de EHS-(zelf rapporterende) patiënten statistisch significant verhoogde TBAR's, MDA, GSSG en NTT gemiddelde plasmaniveau waarden in vergelijking met normale waarden verkregen bij gezonde controles ( $P < 0.0001$ ).

Daarentegen waren er geen plasmatische niveauwaarden boven de normale bovengrens voor GSH, GSH/GSSG-ratio, totaal glutathion (GluT) en GSH/GluT-ratio. En waarden voor deze GSH-

geassocieerde biomarkers waren statistisch significant verlaagd bij 20-40% van de patiënten ( $P < 0,0001$ ).

Bovendien in RBC's werden gemiddelde SOD1- en GPx-activiteiten waargenomen die statistisch significant verhoogd in ~60% en 19% ( $P < 0,0001$ ) van de patiënten, respectievelijk, terwijl een verhoogde GR activiteit in RBC's werd waargenomen bij slechts 6% van de patiënten. De huidige studie meldt voor het eerst, voor zover wij weten, dat over het geheel genomen ~80% van de EHS (zelf rapporterende) patiënten met één, twee of drie detecteerbare oxidatieve stress biomarkers in hun perifere bloed hebben, wat betekent dat deze patiënten - zoals het geval is bij kanker, Alzheimer of andere pathologische aandoeningen een echte objectieve nieuwe pathologische aandoening vertonen."

- Oxidative stress in electrohypersensitivity self-reporting patients: Results of a prospective in vivo investigation with comprehensive molecular analysis, International Journal of Molecular Medicine, Irigaray, Caccamo & Belpomme, 2018. [PDF](#).

**Balmori A., 2017: Biofysisch mechanisme van het waarnemen van atmosferische ontladingen door levende organismen**

Atmosferische elektrische ontladingen tijdens onweer, en de bijbehorende elektromagnetische velden (EMV's)/golven, kunnen door mensen op grote afstand worden waargenomen door een verscheidenheid aan symptomen, voornamelijk hoofdpijn, vermoeidheid, enz. Tot op heden is er geen verklaring voor deze associatie.

Dezelfde gezondheidssymptomen treden ook op bij blootstelling aan antennes van basisstations voor mobiele telefonie en handsets, die gepulseerde radiofrequente (RF) straling uitzenden. Volgens het Ion Forced-Oscillation-mechanisme zijn gepolariseerde ELF-EMV's (extreem laagfrequente EMV's) met een intensiteit tot 0,1-1 mV/m in staat om het elektrochemisch evenwicht en de elektrochemische werking van elke levende cel te verstoren door het onregelmatige openen/sluiten van elektrogevoelige ionenkanalen in de celmembranen, en zo allerlei gezondheidssymptomen veroorzaken, terwijl ELF EMV's (zeer laagfrequente EMV's) duizenden malen sterker moeten zijn om gezondheidseffecten te veroorzaken.

- Biophysical mechanism of sensing atmospheric discharges by living organisms, Science of the Total Environment, A. Balmori, 2017. [Link](#).

Zie ook het boek : '[Meteoropatía y electrosensibilidad](#)'

**Andrianome S. et al., 2017: Toenemende niveaus van alfa-amylase in speeksel bij elektrohypersensitieve (EHS) patiënten**

Het doel van de studie was het beoordelen van het niveau van verschillende speeksel- en urinemarkers van patiënten met



elektromagnetische overgevoeligheid (EHS) en deze te vergelijken met die van een gezonde controlegroep.

We analyseerden hiertoe monsters van 30 EHS personen en een gematchte controlegroep van 25 personen (niet-EHS) in de leeftijd van 22 tot 66 jaar. We kwantificeerden cortisol in zowel speeksel als urine, alfa-amylase (sAA), immunoglobuline A en C Reactive Protein niveaus in speeksel en neopterine in urine (uNeopterine).

sAA bleek significant hoger ( $p < 0,005$ ) in de EHS-groep. uNeopterine en sAA analyse toonde een significant verschil op basis van de duur van EHS.

Hogere niveaus van sAA in EHS deelnemers kunnen suggereren dat het sympatische bijniermerg systeem geactiveerd is. De meeste geanalyseerde markers van het immuunsysteem, de sympatische activiteit en het circadiane ritme varieerden echter niet significant in de EHS-groep. Er is een trend naar hogere niveaus van sommige variabelen in subgroepen volgens de EHS-duur.

- Increasing levels of saliva alpha amylase in electrohypersensitive (EHS) patients, Int J Radiat Biol., Andrianome S. et al., 2017. [Link](#).

#### **Heuser & Heuser, 2017: Functionele hersen-MRI bij patiënten die klagen over elektrohypersensitiviteit na langdurige blootstelling aan elektromagnetische velden**

Tien volwassen patiënten met elektromagnetische overgevoeligheid ondergingen functionele magnetische resonantie imaging (fMRI) hersenscans. Alle tien patiënten hadden abnormale functionele MRI hersenscans. De afwijking werd vaak beschreven als hyperconnectiviteit van de voorste component van de default modus in het mediale orbitofrontale gebied. Meestal werden ook andere afwijkingen gevonden. Reguliere MRI studies van de hersenen waren meestal onopvallend bij deze patiënten.

Het blijkt dat veel van onze patiënten in het verleden te maken hadden gehad met een hoofdletsel, wat enige tijd later werd gevolgd door de ontwikkeling van EHS. Veel van de patiënten hadden ook een geschiedenis van blootstelling aan potentieel neurotoxische chemicaliën, vooral schimmel. Hoofdletsel en blootstelling aan neurotoxische chemicaliën kunnen een patiënt kwetsbaarder maken voor het ontwikkelen van EHS.

- Functional brain MRI in patients complaining of electrohypersensitivity after long term exposure to electromagnetic fields, Reviews on Environmental Health, Heuser & Heuser, 2017. [PDF](#).

#### **Slottte P. et al., 2016: Elektromagnetische overgevoeligheid: Landelijk onderzoek onder huisartsen, bedrijfsartsen & hygiënist in Nederland**

Proefpersonen die gezondheidsklachten toeschrijven aan de huidige niveaus van niet-ioniserende elektromagnetische velden (EMV) worden elektrohypersensitief (EHS) genoemd. Eerdere onderzoeken in Europa toonden aan dat 68-75% van de huisartsen ooit geraadpleegd was over EHS. Gezien het gebrek aan gegevens over EHS in Nederland in de algemene bevolking en over EHS in werkomgevingen, hebben we een nationaal onderzoek uitgevoerd onder drie beroepsgroepen die waarschijnlijk in de eerste lijn geraadpleegd worden door EHS-personeel. De resultaten laten zien dat ongeveer een derde van de arbeidshygiënist, bedrijfsartsen en huisartsen ooit geconsulteerd is door een of meer personen met EHS. Veel van deze professionals vonden een oorzakelijk verband tussen EMV en gezondheidsklachten tot op zekere hoogte aannemelijk en hun aanpak bestond vaak uit adviezen om de blootstelling te verminderen. Gezien het gebrek aan wetenschappelijk bewijs voor EHS en hoe lage blootstelling aan EMV gerapporteerde gezondheidsklachten zou kunnen veroorzaken en gezien de bevinding dat de meerderheid van deze professionals zich onvoldoende geïnformeerd voelde over EMV en gezondheid, zouden gerichte voorlichtingscampagnes hen kunnen helpen in hun evidence-based omgang met proefpersonen die symptomen toeschrijven aan EMV.

- Electromagnetic hypersensitivity: Nation-wide survey among general practitioners, occupational physicians & hygienists in the Netherlands, Int J Hyg Environ Health, Slottte P. et al., 2016. [Link](#).

#### **Schooneveld et al., 2016: Vermindering elektromagnetische velden herstelt gezondheid van elektrogevoeligen**

"Dit onderzoek rapporteert de resultaten van een onderzoeksvragenlijst die is uitgezet onder EHS mensen voor en nadat ze maatregelen hadden genomen om hun blootstelling aan EMV te verminderen. De gevraagde informatie omvatte (1) de soorten symptomen die mensen rapporteerden, en (2) de effecten van strategieën om EMV te verminderen op het verdwijnen van EHS-symptomen en verbetering van het welzijn.

Schooneveld et al. stelden een 'longlist' samen van omkeerbare symptomen op basis van de gegevens die we ontvingen vóór het veldbeheer: deze omvatten: slechte slaapkwaliteit, vermoeidheid, slecht concentratievermogen, rusteloosheid en 'strakke band rond het hoofd'. Respondenten meldden meestal meer dan één symptoom. De auteurs stelden een 'shortlist' op van de vijf meest genoemde gezondheidsproblemen die verlicht werden na EMV reductie.

Ze maakten ook een 'shortlist' van EMV reductiemethoden die het meest effectief bleken: deze omvatten vervanging van DECT telefoons door telefoons met draad, verminderen van gebruik van mobiele telefoons, WiFi-routers uitschakelen en minder tijd doorbrengen met pc en tv. Er zijn geen algemene maatregelen om EMV te verminderen, ze zijn voor elk individu verschillend.



*De auteurs stellen voor dat mensen de 'status' van EHS kunnen krijgen als ze last hebben gehad van een bepaald aantal hier genoemde gezondheidssymptomen, die verlicht werden door EMV-reductie en afscherming. We streven naar passende medische zorg voor elektrogevoelige mensen en helpen bij het creëren van elektromagnetisch schone leef- en werkomstandigheden."*

- Electromagnetic field reduction restores health of electro-sensitive people, Schooneveld et al., 2016. [PDF](#).

### **Gibson P.R., 2016: De verborgen marginalisering van personen met milieugevoeligheden**

*"Dit artikel omschrijft personen met omgevingsgevoeligheden als een verborgen, gemarginaliseerde groep die een hoge prijs betaalt voor onze geïndustrialiseerde levensstijl. Vanwege de vervuilde aard van de meeste openbare gelegenheden, wordt deze populatie beroofd van het gevoel van een "plaats" te hebben in deze wereld, die nodig is om persoonlijke relaties te onderhouden. Deze populatie wordt gemarginaliseerd door zorgverleners en gerangeerd in categorieën voor geestelijke gezondheid, omdat onze huidige gezondheidsparadigma's niet geschikt zijn om gezondheidsproblemen die veroorzaakt worden door onze toxische industriële levensstijl, te kaderen en te categoriseren. Het probleem wordt besproken binnen de context van de druk van het kapitalisme en er worden voorbeelden gegeven van mensen met een milieuziekte die een geestelijke gezondheidsdiagnose krijgen wanneer ze toegang proberen te krijgen tot reguliere zorgverleners die geen kennis of expertise hebben op het gebied van door een verontreinigd milieu veroorzaakte ziekten. "*

- Gibson P.R.. The Hidden Marginalization of Persons With Environmental Sensitivities, Ecopsychology, June 2016. [PDF](#).

### **Belpomme D. et al., 2015: Betrouwbare ziektebiomarkers die elektrohypersensitiviteit en meervoudige chemische gevoeligheid karakteriseren en identificeren als twee etiopathogene aspecten van een unieke pathologische aandoening.**

*"Veel van de controverse over de oorzaken van elektrohypersensitiviteit (EHS) en meervoudige chemische gevoeligheid (MCS) ligt in het ontbreken van erkende klinische criteria en objectieve biomarkers voor een algemeen geaccepteerde diagnose.*

*Sinds 2009 hebben we prospectief, klinisch en biologisch, 1216 opeenvolgende zelfrapportagegevallen van EHS en/of MCS onderzocht, in een poging om een antwoord te vinden op deze vragen. We rapporteren hier onze voorlopige gegevens, gebaseerd op 727 evalueerbare van 839 ingeschreven gevallen: 521 (71,6%) werden gediagnosticeerd met EHS, 52 (7,2%) met MCS en 154 (21,2%) met zowel EHS als MCS.*

*Twee van de drie patiënten met EHS en/of MCS waren vrouwelijk; de gemiddelde leeftijd (in jaren) was 47. Omdat ontstekingen een*

*sleutelproces lijkt te zijn als gevolg van elektromagnetische en/of chemische effecten op weefsels, en het vrijkomen van histamine een mogelijk een belangrijke mediator van ontsteking is, hebben we systematisch histamine in het bloed van patiënten gemeten. Bijna 40% had een toename in histaminemie (vooral wanneer beide omstandigheden aanwezig waren), wat erop wijst dat er een chronische ontstekingsreactie kan worden gedetecteerd bij deze patiënten.*

*Oxidatieve stress maakt deel uit van ontstekingen en draagt in belangrijke mate bij aan schade en reactie. Nitrotyrosine, een marker van zowel peroxynitriet (ONOO<sup>-</sup>) productie en het openen van de bloed-hersenbarrière (BBB), was in 28% van de gevallen verhoogd. Eiwit S100B, een andere marker van het openen van de BBB, was verhoogd in 15% van de gevallen. Circulerende autoantilichamen tegen O-myeline werden aangetoond in 23% van de gevallen, wat aangeeft dat EHS en MCS geassocieerd kunnen zijn met auto-immunreactie.*

*In navolging van dierproeven die de toename van Hsp27 en/of Hsp70 chaperonne eiwitten onder invloed van EMV bevestigden, vonden we een toename van Hsp27 en/of Hsp70 bij 33% van de patiënten. Aangezien de meeste patiënten chronische slapeloosheid en vermoeidheid rapporteerden, bepaalden we de 24 uur urine 6-hydroxymelatoninesulfaat (6-OHMS)/creatinine ratio en ontdekten dat deze verlaagd was (< 0,8) in alle onderzochte gevallen.*

*Tot slot maten we serieel de hersendoorbloeding (BBF) in de temporale kwabben van elke casus met gepulseerde cerebrale ultrasonische computertomografie. Beide aandoeningen werden geassocieerd met hypoperfusie in het capsulothalamus gebied, wat suggereert dat het ontstekingsproces het limbisch systeem en de thalamus betreft. Onze gegevens suggereren dat EHS en MCS objectief gekarakteriseerd en routinematig gediagnosticeerd kunnen worden met in de handel beschikbare eenvoudige testen. Bij beide aandoeningen lijkt er sprake te zijn van ontstekingsgerelateerde hyper-histaminemie, oxidatieve stress, auto-immunrespons, capsulothalamus hypoperfusie en BBB-opening en een tekort aan melatonine-metabole beschikbaarheid. Dit suggereert een risico op chronische neurodegeneratieve ziekten. Het feit dat EHS en MCS vaak samen voorkomen, suggereert een gemeenschappelijk pathologisch mechanisme."*

- Reliable disease biomarkers characterizing and identifying electrohypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder, Rev Environ Health, Belpomme D. et al., 2015. [PDF](#).

### **Carpenter D., 2015: Het microgolfsyndroom of elektrohypersensitiviteit: historische achtergrond**

*"Apparatuur die microgolven genereert werd voor het eerst gebruikt tijdens de Tweede Wereldoorlog, met de ontwikkeling van radar. Landen uit het Sovjetblok rapporteerden dat mensen blootgesteld aan microgolven vaak hoofdpijn ontwikkelden,*



vermoeidheid, verlies van eetlust, slaperigheid, concentratieproblemen, een slecht geheugen, emotionele instabiliteit en labiele cardiovasculaire functie, en stelden strenge blootstellingsnormen op. Om verschillende redenen werden deze rapporten genegeerd in Westerse landen, waar de heersende overtuiging was dat er geen nadelige gezondheidseffecten konden zijn van elektromagnetische velden (EMV's) die niet veroorzaakt werden door opwarming van weefsel ('thermisch effect').

De gerapporteerde Sovjet-effecten kwamen voor bij lagere intensiteiten dan die welke opwarming van weefsel veroorzaken. Er waren ook verschillende toevallige blootstellingen van radaroperators in Westerse landen die resulteerden in aanhoudende symptomen vergelijkbaar met die hierboven beschreven.

De Sovjets bestraalden de Amerikaanse ambassade in Moskou met microgolven in de periode 1953-1975. Hoewel er geen overtuigend bewijs van een verhoogd aantal kankergevallen werd gerapporteerd, waren er wel meldingen van "microgolfsiekte". Ambtenaren deden deze klachten af als zijnde te wijten aan angst, niet aan effecten van de microgolfblootstelling.

Er is toenemend bewijs dat het "microgolfsyndroom" of "elektrohypersensitiviteit" (EHS) een echte ziekte is die veroorzaakt wordt door blootstelling aan EMV's, vooral die EMV's die in het microgolfg gebied liggen. De gerapporteerde incidentie van het syndroom neemt toe met de toenemende blootstelling aan EMV's van elektriciteit, WiFi, mobiele telefoons en zendmasten, slimme meters en vele andere draadloze apparaten.

Waarom sommige mensen gevoeliger zijn, is onduidelijk. Hoewel de meeste mensen die melden dat ze EHS hebben geen specifieke geschiedenis van acute blootstelling hebben, kan overmatige blootstelling aan EMV's, zelfs voor een korte periode, het syndroom opwekken. "

- The microwave syndrome or electro-hypersensitivity: historical background, Rev Environ Health, Carpenter D., 2015. [PDF](#).

### **Johansson O., 2015: Elektrohypersensitiviteit: een functionele beperking als gevolg van een ontoegankelijke leefomgeving**

"In Zweden wordt elektrohypersensitiviteit erkend als een functionele beperking die enkel de leefomgeving als schuldige aanwijst. De Zweedse opvatting biedt personen met deze beperking een maximale wettelijke bescherming, het geeft hen het recht op gratis toegankelijkheidsmaatregelen, evenals overheidssubsidies en economische steun van de gemeente, op Ombudsmannen (op respectievelijk gemeente-, EU- en VN-niveau), het recht en de economische middelen om gehandicaptenorganisaties te vormen en deze deel te laten uitmaken van nationale en internationale tegenhangers, dit allemaal met het simpele en enige doel om personen met de functionele functiebeperking elektrohypersensitiviteit een

gelijkwaardig leven te kunnen leiden in een samenleving gebaseerd op gelijkheid.

Ze worden niet gezien als patiënten, ze hebben geen dwingende medische diagnose, maar de 'patiënt' is slechts de inferieure en potentieel toxische omgeving. Dit betekent niet dat een subjectief symptoom van een functioneel gehandicapte niet behandeld kan worden door een arts, evenals ziekteverlof van hun werkplek en economische compensatie, en al in het jaar 2000 werden dergelijke symptomen geïdentificeerd in de Diagnoses, versie 10 (ICD-10; R68.8/nu W90), en zijn dit sindsdien gebleven. Maar de onderliggende oorzaak blijft nog steeds alleen de omgeving."

- Electrohypersensitivity: a functional impairment due to an inaccessible environment, Rev Environ Health, Johansson O., 2015. [PDF](#).

### **Hedendahl L., 2015: Elektromagnetische overgevoeligheid - een toenemende uitdaging voor de medische wereld**

"Achtergrond: In 1970 werd in een rapport uit de voormalige Sovjet-Unie het "microgolfsyndroom" beschreven bij militair personeel dat met radio- en radarapparatuur werkte, die symptomen vertoonden zoals vermoeidheid, duizeligheid, hoofdpijn, concentratie- en geheugenproblemen en slaapstoornissen. Vergelijkbare symptomen werden in de jaren in de jaren 1980 vastgesteld bij Zweedse werknemers die voor kathodestraalbuis beeldschermen (Cathode Ray Tube - CRT) werkten, met symptomen als roodheid, een branderig gevoel en tintelingen op de huid, vooral in het gezicht, maar ook hoofdpijn, duizeligheid, vermoeidheid en lichtgevoeligheid. Dezelfde symptomen worden gemeld bij Finnen, waarbij elektromagnetische overgevoeligheid (EHS) wordt toegeschreven aan blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV). Bijzonder zorgwekkend is onvrijwillige blootstelling aan radiofrequente (RF)-EMF uit verschillende bronnen. De meeste mensen zijn zich niet bewust van dit soort blootstelling, die geen geur, kleur of zichtbaarheid heeft. Er is een toenemende bezorgdheid dat draadloos gebruik van laptops en iPads op Zweedse scholen, waar sommigen zelfs schoolboeken hebben laten vallen, de blootstelling aan EMV zal verergeren.

Resultaten: In bevolkingsonderzoeken varieert de prevalentie van EHS van 1,5% in Zweden tot 13,3% in Taiwan. Provocatiestudies naar EMV hebben verschillende resultaten opgeleverd, variërend van mensen met EHS die geen onderscheid kunnen maken tussen een actief RF signaal en een placebo, tot objectief waargenomen veranderingen na blootstelling in reacties van de pupil, veranderingen in het hartritme, schade aan erythrocyten, en een verstoord glucosemetabolisme in de hersenen. De twee studenten en de leraar uit de casusverslagen vertoonden vergelijkbare symptomen als diegenen die hierboven zijn genoemd.

Discussie: Oostenrijk is het enige land met een schriftelijk voorstel voor richtlijnen voor de diagnose en behandeling van EMV-





gerelateerde gezondheidsproblemen. Afgezien hiervan wordt EHS erkend als een specifieke diagnose in de rest van de wereld, en bestaat er geen gevestigde behandeling.

*Conclusie: Het blijkt noodzakelijk om een Internationale Classificatie van Ziekten aan EHS te geven om het geaccepteerd te krijgen als EMV-gerelateerde gezondheidsprobleem. De toenemende blootstelling aan RF-EMF op scholen is zeer zorgwekkend en behoeft meer aandacht. De gezondheidseffecten op langere termijn zijn onbekend. Ouders, leerkrachten en schoolbesturen hebben de verantwoordelijkheid om kinderen te beschermen tegen onnodige blootstelling."*

- Electromagnetic hypersensitivity – an increasing challenge to the medical profession, Rev Environ Health, Hedendahl L., 2015. [PDF](#).

**Sage C., 2015: De implicaties van niet-lineaire biologische oscillaties op de menselijke elektrofysiologie voor elektrohypersensitiviteit (EHS) en meervoudige chemische gevoeligheid (MCS).**

*"De (...) natuurlijke elektromagnetische signalen van de aarde (...) betreffen zeer lage inputs (intensiteiten) van specifieke frequenties waarmee al het leven op aarde is geëvolueerd. Circadiane en andere tijdelijke biologische ritmes zijn afhankelijk van natuurlijke fluctuerende elektromagnetische inputs om genexpressie, celcommunicatie en metabolisme, neurale ontwikkeling, hersengolfactiviteit, neurale synchronie, een verscheidenheid aan immuunfuncties, slaap- en waakcycli, gedrag en cognitie te sturen. (...) Biologische systemen van hart, hersenen en darmen zijn voor hun synchronie afhankelijk van de coöperatieve acties van cellen die functioneren volgens principes van niet-lineaire, gekoppelde biologische oscillaties. (...)*

*Kunstmatige (...) omgevingsignalen kunnen natuurlijke elektromagnetische signalen overstemmen en resulteren in ontregeling van normale biologische ritmes die groei, ontwikkeling, metabolisme en herstelmechanismen sturen.*

*Gepulste elektromagnetische velden en radiofrequente straling (RFR) kunnen de verwoestende biologische effecten hebben van het verstoren van de homeostase en het desynchroniseren van normale biologische ritmes die de gezondheid in stand houden. Niet-lineaire biologische oscillaties met zwakke velden bepalen de elektrofysiologie van het lichaam, organiseren cel- en weefselfuncties en houden orgaansystemen in stand.*

*Kunstmatige bio-elektrische interferentie kan valse informatie geven (verstorende signalen) die voldoende is om kritieke pacemakercellen (van het hart, de darmen en de hersenen) aan te tasten en de functies van deze belangrijke cellen die de functies orkestreren en de gezondheid in stand houden, te desynchroniseren. Chronische fysiologische stress ondermijnt de*

*homeostase, of deze nu chemisch of elektromagnetisch wordt veroorzaakt (of beide blootstellingen tegelijkertijd). Dit kan uiteindelijk de adaptieve biologische reacties afbreken die cruciaal zijn voor het behoud van de gezondheid; en de veerkracht kan in gevaar komen.*

*Elektrohypersensitiviteit kan worden veroorzaakt door opeenvolgende aanvallen op de bio-elektrochemische dynamiek van de mens door exogene elektromagnetische velden (EMV) en RFV of door een enkele acute blootstelling. Eenmaal gesensibiliseerd, veroorzaken verdere blootstellingen naar verluidt reactiviteit op lagere en lagere intensiteiten van EMV/RFR, op welk punt duizend keer lagere niveaus schadelijke gezondheidseffecten kunnen veroorzaken voor de elektrogevoelige persoon.*

*Elektrohypersensitiviteit (EHS) kan een voorloper zijn van, of gelinkt zijn aan, meervoudige chemische gevoeligheid (MCS), gebaseerd op rapporten van personen die eerst de ene aandoening ontwikkelen en daarna snel de andere. Gelijksortige chemische biomarkers worden gezien bij beide aandoeningen [histamines, markers van oxidatieve stress, auto-antilichamen, heat shock protein (HSP), melatonine markers en lekkage van de bloed-hersenbarrière]. Gepulseerde microgolfactivering met lage intensiteit van spanningsgevoelige calciumkanalen (VGCCs) wordt verondersteld als werkingsmechanisme voor niet-thermische gezondheidseffecten."*

- The implications of non-linear biological oscillations on human electrophysiology for electrohypersensitivity (EHS) and multiple chemical sensitivity (MCS), Rev Environ Health, Sage C., 2015. [Link](#).

**De Luca C., 2014: Metabole en genetische screening van elektromagnetische overgevoelige personen als haalbaar instrument voor diagnostiek en interventie, mediators van ontsteking.**

*"Een groeiend aantal "elektromagnetische overgevoeligen" (EHS) wereldwijd meldt zelf ernstig invaliderende, multi-orgaan, niet-specifieke symptomen bij blootstelling aan elektromagnetische straling in lage dosis. Vaak zijn deze geassocieerd met symptomen van meervoudige chemische gevoeligheid (MCS) en/of andere milieugevoeligheidsgerelateerde ziekten (SRI). Dit cluster van chronische ontstekingsziekten heeft nog steeds geen gevalideerd pathogenetisch mechanisme, diagnostische biomarkers en behandelingsrichtlijnen. We stelden de hypothese dat SRI niet alleen psychogeen is, maar ook organische determinanten zou kunnen delen van een verminderde ontgiftiging van veel voorkomende fysisch-chemische stressoren.*

*Gebaseerd op onze eerdere MCS studies, testten we een panel van 12 metabole redox-gerelateerde bloedparameters en van geselecteerde medicijnmetaboliserende enzym-genpolymorfismen, op 153 EHS, 147 MCS, en 132 controle Italianen. 0,0001)*



glutathion-(GSH), GSH-peroxidase/S-transferase, en catalase erythrocyten activiteiten. We beschreven eerst vergelijkbare-hoewel milder-metabole pro-oxidant/proinflammatoire veranderingen in EHS met een duidelijk verhoogde plasma co-enzym-Q10oxidatie ratio. Ernstige depletie van meervoudig onverzadigde vetzuren in het erythrocytmembraan met een verhoogde  $\Omega 6/\Omega 3$ -verhouding werd bevestigd in MCS, maar niet in EHS. We identificeerden ook significant ( $p = 0,003$ ) veranderde verdeling-tegen-controle van de CYP2C19\*1/\*2 SNP varianten in EHS, en een 9,7-voudig verhoogd risico (OR: 95% C.I. = 1,3-74,5) op het ontwikkelen van EHS voor het haplotype (null)GSTT1 + (null)GSTM1-varianten. Al met al versterken de resultaten van MCS en EHS ons voorstel om dit bloedmetabolisme/genetische biomarkers te gebruiken als geschikt diagnostisch hulpmiddel voor SRI.”

- Metabolic and Genetic Screening of Electromagnetic Hypersensitive Subjects as a Feasible Tool for Diagnostics and Intervention, Mediators of Inflammation, De Luca C., 2014. [PDF](#).

**Redmayne M. & Johansson O., 2014: Kan myelinschade door blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden bijdragen aan de functionele beperking van elektrohypersensitiviteit? Een overzicht van het bewijsmateriaal**

“Myeline zorgt voor de elektrische isolatie van het centrale en perifere zenuwstelsel en ontwikkelt zich snel in de eerste levensjaren, maar gaat door tot halverwege het leven of later. De integriteit van myeline is van vitaal belang voor een gezonde ontwikkeling en werking van het zenuwstelsel.

Dit overzicht beschrijft de ontwikkeling van myeline door het leven heen en bekijkt vervolgens het bewijs voor een verband tussen myeline-integriteit en blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden van lage intensiteit (RF-EMF's) die kenmerkend zijn voor de moderne wereld. In RF-EMF's werd collegiaal getoetste literatuur opgenomen waarin relevante effecten zoals myelinschede, multiple sclerose en andere myeline-gerelateerde ziekten werden onderzocht, werd ook cellulair onderzoek gedaan. Er zijn verrassend weinig gegevens beschikbaar op elk gebied, maar bij elkaar genomen begint zich een beeld af te tekenen bij RF-EMF-blootgestelde gevallen: (1) significante morfologische laesies in de myelinschede van ratten; (2) een groter risico op multiple sclerose in een onderzoeks-subgroep; (3) effecten in de myelinschede van ratten. subgroep; (3) effecten in eiwitten gerelateerd aan myeline productie; en (4) fysieke symptomen bij personen met functionele beperking elektrohypersensitiviteit, waarvan vele dezelfde zijn als wanneer myeline aangetast zou zijn door blootstelling aan RF-EMF, waardoor symptomen van demyelinisatie zouden ontstaan.

In het laatste geval zijn er uitzonderingen; hoofdpijn komt alleen voor bij elektrohypersensitiviteit, terwijl ataxie (coördinatiestoornis) typisch is voor demyelinisatie, maar niet vaak voorkomt in de eerste groep. Over het geheel genomen suggereert bewijs uit in vivo en in vitro en epidemiologische studies een

associatie tussen RF-EMF blootstelling en ofwel myeline verslechtering of een directe impact op neuronale geleiding, wat de oorzaak kan zijn van veel symptomen van elektrohypersensitiviteit. De meest kwetsbaren zijn waarschijnlijk mensen in de baarmoeder tot minstens halverwege hun tienerjaren, evenals zieke en oudere mensen.”

- Could Myelin Damage From Radiofrequency Electromagnetic Field Exposure Help Explain the Functional Impairment Electrohypersensitivity? A Review of the Evidence, Journal of Toxicology and Environmental Health, Redmayne M. & Johansson O., 2014. [PDF](#).

**Tuengler A. et al., 2013: Mobiele telefoons, elektromagnetische overgevoeligheid en het voorzorgsbeginsel**

“Dit artikel beschrijft enkele effecten van blootstelling aan elektromagnetische velden op cellulair niveau, en, in de vorm van elektromagnetische overgevoeligheid, op mensen. Het is gebaseerd (1) op een systematische heranalyse van de bestaande literatuur en kleinere afzonderlijke studies op dit gebied en (2) op een bespreking van grenswaarden en de specifieke absorptiesnelheid (SAR) in relatie tot athermische (niet-thermische) effecten van elektromagnetische straling in het frequentiebereik van mobiele telefoons (800 - 2.000 MHz).

Er wordt een voorstel gedaan voor het meten van elektromagnetische overgevoeligheid met behulp van gelijktijdige opnames van hartslagvariabiliteit (HRV), microcirculatie en elektrische huidpotentialen. Zo is het mogelijk om 'echte' elektromagnetische overgevoelige personen te onderscheiden van mensen die aan andere aandoeningen lijden. Er wordt uitgelegd waarom het voorzorgsbeginsel moet worden toegepast om de kwetsbare groep van elektromagnetische overgevoelige personen te beschermen.”

- Mobile Phones, Electromagnetic Hypersensitivity, and the Precautionary Principle, Bioelectromagnetics, Tuengler A. et al., 2013. [PDF](#).

**Hagström M. et al., 2013: Elektromagnetische overgevoelige Finnen: Symptomen, waargenomen bronnen en behandelingen, een vragenlijstonderzoek**

“Het doel van deze studie was het analyseren van de subjectieve ervaringen van Finnen die zichzelf omschrijven als lijdend aan elektromagnetische overgevoeligheid (EHS), van hun symptomen, van (zelfgepercipieerde) bronnen van de gezondheidsklachten en van de effectiviteit van medische en complementaire alternatieve therapieën. In totaal werden 395 vragenlijsten gemaïld naar zelfgediagnosticeerde EHS-patiënten. Van de deelnemers behoorden er 345 tot een Finse zelfhulpgroep en 50 kwamen van buiten de groep. 52,1% (206) van de aangeschreven patiënten stuurde de vragenlijst terug. 80,9% van de respondenten waren vrouwen.



Vóór het begin van EHS waren de meest voorkomende gezondheidsklachten verschillende soorten allergieën (35,1%, 68).

Tijdens de acute fase van EHS waren de meest voorkomende symptomen gerelateerd aan het zenuwstelsel: "stress" (60,3%, 117), "slaapstoornissen" (59,3%, 115) en "vermoeidheid" (57,2%, 111). De bronnen die het vaakst EHS veroorzaakten waren: "personal computers" (50,8%, 94) en "mobiele telefoons" (47,0%, 87). Van dezelfde apparaten werd ook beweerd dat ze de meeste symptomen veroorzaakten tijdens de acute fase. Nadat de acute fase van EHS voorbij was, beweerden de respondenten nog steeds te reageren op dezelfde digitale en draadloze apparaten, terwijl hun reacties op elektrische basistoestellen afnamen.

Volgens 76% van de 157 respondenten hielp het verminderen of vermijden van elektromagnetische velden (EMV) bij hun volledige of gedeeltelijke herstel. De beste behandelingen voor EHS werden gegeven als: "verandering van dieet" (69,4%), "voedingssupplementen" (67,8%) en "meer lichaamsbeweging" (61,6%). De officiële behandelingsaanbevelingen van psychotherapie (2,6%) en medicatie (-4,2%) waren niet significant nuttig. Volgens de huidige resultaten zouden de officiële behandelprotocollen beter rekening moeten houden met de eigen ervaringen van de EHS-patiënt. Het vermijden van elektromagnetische straling en velden verwijderde effectief de symptomen bij EHS-patiënten of verminderde deze.

- Electromagnetic hypersensitive Finns: Symptoms, perceived sources and treatments, a questionnaire study, Pathophysiology, Hagström M. et al., 2013. [Link](#), [PDF](#).

#### **Havas Magda, 2013: Elektrosmog en elektrogevoeligheid: Wat artsen moeten weten om hun patiënten te helpen genezen**

In dit artikel wordt een inleiding gegeven tot het concept van elektrosmog (een vorm van elektromagnetische vervuiling) en elektrosensitiviteit (een negatieve reactie op elektrosmog). Chronische vermoeidheid, chronische pijn, slaap-, stemmings- en neurologische stoornissen, cognitieve disfunctie, duizeligheid, misselijkheid, hartkloppingen, verminderde glucoseregulatie, oorsuizen en huidproblemen zijn veel voorkomende symptomen bij mensen die lijden aan elektrosensitiviteit.

Er worden vijf casestudies gegeven die het effect documenteren van compacte fluorescentielampen op de huid; loopband op bloedsuiker; slechte stroomkwaliteit op multiple sclerose; computer op levend bloed; en draadloze telefoon op het autonome zenuwstelsel. Manieren om een diagnose te stellen en mensen te helpen herstellen van elektrosensitiviteit worden besproken.

- Havas, Magda. (2013). Electrosmog and electrosensitivity: What doctors need to know to help their patients heal. Anti-Aging Therapeutics - 2012 Conference Year. 37-47. [Link](#)

#### **McCarty D.E., 2011: Elektromagnetische overgevoeligheid: bewijs voor een nieuw neurologisch syndroom.**

*"Doelstelling: We zochten naar direct bewijs dat acute blootstelling aan omgevingssterke elektromagnetische velden somatische reacties kan uitlokken (EMV-overgevoeligheid).*

*Methoden: De proefpersoon, een vrouwelijke arts met zelfdiagnose EMV-overgevoeligheid, werd blootgesteld aan een gemiddeld (over het hoofd) 60 Hz elektrisch veld van 300 V/m (vergelijkbaar met typische omgevingssterke EMV's) tijdens gecontroleerde provocatie- en gedragsstudies.*

*Resultaten: In een dubbelblinde EMV-provocatieprocedure, speciaal ontworpen om onbedoelde sensorische signalen te minimaliseren, ontwikkelde de proefpersoon temporale pijn, hoofdpijn, spiertrekkingen en overgeslagen hartslagen binnen 100 s na aanvang van de blootstelling aan blootstelling aan EMV (P <0,05). De symptomen werden voornamelijk veroorzaakt door veldovergangen (uit-aan, aan-uit) in plaats van de aanwezigheid van het veld op zich, zoals beoordeeld door het vergelijken van de frequentie en ernst van de effecten van gepulste en continue velden in relatie tot schijnblootstelling. De proefpersoon had geen bewuste waarneming van het veld, zoals beoordeeld door haar onvermogen om de aanwezigheid van het veld vaker te melden dan bij de schijncontrole.*

*Discussie: De proefpersoon toonde statistisch betrouwbare somatische reacties in reactie op blootstelling aan subliminale EMV's onder omstandigheden die een oorzakelijke rol voor psychologische processen redelijkerwijs uitsloten.*

*Conclusie: EMV overgevoeligheid kan optreden als een bonafide milieu-induceerbaar neurologisch syndroom."*

- Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome, International Journal of Neuroscience, McCarty D.E., 2011. [PDF](#).

#### **Genuis S.J. & Lipp C.T., 2011: Elektromagnetische overgevoeligheid: Feit of fictie?**

*"Naarmate draadloze telecommunicatie wereldwijd steeds meer ingang vindt, worden gezondheidswerkers geconfronteerd met de uitdaging van patiënten die symptomen rapporteren die volgens hen verband houden met blootstelling aan bepaalde frequenties van elektromagnetische straling (EMV). Sommige wetenschappers en artsen erkennen het fenomeen van overgevoeligheid voor EMV als gevolg van gewone blootstellingen zoals draadloze systemen en elektrische apparaten thuis of op het werk; anderen suggereren dat elektromagnetische overgevoeligheid (EHS) psychosomatisch of fictief is.*



Verschillende organisaties, waaronder de Wereldgezondheidsorganisatie en enkele nationale staten, onderzoeken dit klinische fenomeen zorgvuldig om een betere verklaring te vinden voor de toenemende prevalentie van niet-specifieke, multisysteem, vaak slopende symptomen in verband met blootstelling aan niet-ioniserende EMV.

*Naast een scala aan fysiologische klachten, rapporteren patiënten die gediagnosticeerd zijn met EHS ook diepgaande sociale en persoonlijke uitdagingen, waardoor hun vermogen om normaal te functioneren in de maatschappij wordt aangetast. Dit artikel biedt een overzicht van de schaarse literatuur over deze verbijsterende aandoening en een discussie over de controverse rondom de legitimiteit van de diagnose EHS. Er worden aanbevelingen gedaan om zorgverleners te helpen bij de zorg voor mensen die klagen over EHS."*

- Electromagnetic hypersensitivity: Fact or fiction? (Review), Science of the Total Environment, Genus S.J. & Lipp C.T., 2011. [Link](#), [PDF](#).

#### **Aschermann C., 2011: Elektrohypersensitiviteit: een patiënt met branderige huidaandoeningen**

*"Beschrijving van een patiënt met reeds bestaande chemische gevoeligheid, die een uitgesproken elektrohypersensitiviteit ontwikkelde. Volgens zijn eigen verklaringen kan de patiënt zelfs onderscheid maken tussen verschillende bronnen van elektromagnetische straling (bijv. W-LAN, DECT of mobiele telefoon, DVBT televisie). De symptomen variëren van huidveranderingen, hypertensie en hersen-organische stoornissen tot darmbloedingen. Bijzonder alarmerend zijn de ongewone huidreacties die meerdere keren zijn opgetreden en eruit zien als een brandwond. Er is nog steeds geen verklaring voor de oorzaak."*

- Elektrosensibilität: Ein Patient mit verbrennungsartigen Hautveränderungen, Umwelt-medizin-gesellschaft, Aschermann C., 2011. [PDF](#).

#### **Gibson P.R., 2009: Chemische en elektromagnetische blootstellingen als invaliderende belemmeringen: omgevingsgevoeligheid**

*"Dit artikel stelt dat chemische en elektromagnetische blootstellingen technologiegerelateerde belemmeringen vormen voor mensen die gevoelig zijn geworden voor elektromagnetische straling en dat deze belemmeringen geïntegreerd moeten worden in ons begrip van de term handicap. De auteur bespreekt de alomtegenwoordige chemische en elektrische blootstellingen als producten van de industrialisatie die eerst beperkingen veroorzaken en vervolgens als barrières voor mensen die er ontwikkelen. Ik ga ook in op de unieke aspecten van milieugevoeligheden in de context van het sociaal model."*

- Chemical and electromagnetic exposures as disability barriers: environmental sensitivity, Disability & Society, Gibson P.R., 2009. [PDF](#).

#### **Hardell L. et al., 2008: Verhoogde concentraties van bepaalde persistente organische verontreinigende stoffen bij personen met zelfgerapporteerde elektromagnetische overgevoeligheid - een proefonderzoek**

*"Elektromagnetische overgevoeligheid (EHS) wordt gebruikt voor een verscheidenheid aan subjectieve symptomen die verband houden met blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV). Het doel van dit onderzoek was het analyseren van de concentraties van bepaalde persistente organische verontreinigende stoffen (POP's) bij proefpersonen met (zelfgerapporteerde) EHS. In totaal werden 13 EHS proefpersonen en 21 controles geïnccludeerd, allemaal vrouwen. De concentratie van verschillende POP's was hoger bij EHS proefpersonen dan in de controles. Lagere concentraties werden gevonden voor hexachloorbenzeen en twee soorten chloordanen. De enige significant verhoogde odds ratio's (OR's) werden gevonden voor polybroomdifenylether (PBDE) #47 met als resultaat OR ¼ 11,7, 95% betrouwbaarheidsinterval (CI) ¼ 1,45-94,7 en de chloordaanmetaboliet MC6 met OR ¼ 11,2, 95% CI ¼ 1,18-106. De resultaten waren gebaseerd op lage aantallen en moeten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Deze hypothese genererende studie geeft de noodzaak van een groter onderzoek naar deze kwestie."*

- Increased concentrations of certain persistent organic pollutants in subjects with self-reported electromagnetic hypersensitivity - a pilot study, Electromagnetic Biology and Medicine, Hardell L. et al., 2008. [Link](#), [PDF](#).

#### **Landgrebe L. et al., 2008: Cognitieve en neurobiologische veranderingen bij elektromagnetisch overgevoelige patiënten: resultaten van een case-control studie.**

*"Achtergrond. Overgevoeligheid voor elektromagnetische velden (EMV) wordt vaak in verband gebracht met een verscheidenheid aan specifieke somatische en neuropsychologische klachten. Terwijl provocatiestudies vaak geen causaal verband aantonen tussen blootstelling aan EMV en symptoomvorming, wijzen recente studies op een complex samenspel van neurofysiologische en cognitieve veranderingen die bijdragen aan de manifestatie van symptomen bij elektromagnetische overgevoelige patiënten (EHS). Deze studies hebben echter slechts kleine steekproeven onderzocht of hebben zich gericht op geselecteerde aspecten. Daarom onderzocht deze studie in de grootste steekproef van EHS EMV-specifieke cognitieve correlaten, discriminatievermogen en neurobiologische parameters om meer inzicht te krijgen in de pathofysiologie van elektromagnetische overgevoeligheid.*

*Methode. In een case-control design werden 89 EHS en 107 leeftijds- en geslacht gematchte controles geïnccludeerd in de*





studie. Gezondheid status en EMV-specifieke cognities werden geëvalueerd met behulp van gestandaardiseerde vragenlijsten. Waarnemingsdrempels na enkelvoudige transcraniële magnetische stimulatie (TMS) pulsen naar de dorsolaterale prefrontale cortex werden bepaald met behulp van een gestandaardiseerd geblindeerd meetprotocol. Corticale prikkelbaarheidsparameters werden gemeten door TMS.

Resultaten. Het onderscheidingsvermogen was significant verminderd bij EHS (slechts 40% van de EHS maar 60% van de controles voelde geen sensatie onder sham stimulatie tijdens de volledige serie), terwijl de waarnemingsdrempels voor echte magnetische pulsen vergelijkbaar waren in beide groepen (mediaan 21% versus 24% van de maximale pulsintensiteit). Intra-corticale facilitatie was afgenomen bij jongere en toegenomen bij oudere EHS. Daarnaast onderscheidde typische EMV-gerelateerde cognities (aspecten van piekeren, symptoomintolerantie, kwetsbaarheid en stabiliserend gevoel van eigenwaarde) EHS specifiek van hun controles."

"Conclusies. Deze resultaten tonen aanzienlijke cognitieve en neurobiologische veranderingen aan die wijzen op een hogere echte individuele kwetsbaarheid van elektromagnetische overgevoelige patiënten."

- Cognitive and neurobiological alterations in electromagnetic hypersensitive patients: results of a case-control study, Psychological Medicine, Landgrebe L. et al., 2008. [PDF](#).

#### **Landgrebe et al., 2007: Veranderde corticale exciteerbaarheid bij subjectief elektrosensitieve patiënten: resultaten van een pilotstudie**

"Om een mogelijke rol op te helderen van disfunctionele corticale regelingen bij het mediëren van overgevoeligheid voor elektromagnetische velden, werden corticale exciteerbaarheidsparameters gemeten door middel van transcraniële magnetische stimulatie. (...) Elektrogevoelige patiënten vertoonden verminderde intracorticale facilitatie in vergelijking met beide controlegroepen (...). Deze pilotstudie levert bijkomend bewijs dat een veranderde functie van het centrale zenuwstelsel de symptomen kan verklaren bij subjectief elektrosensitieve patiënten, zoals werd gepostuleerd voor verschillende chronische multisymptoom ziekten met een gelijkaardige clustering van symptomen."

- Altered cortical excitability in subjectively electrosensitive patients: results of a pilot study, Journal of Psychosomatic Research, M. Landgrebe et al., 2007. [Link](#).

#### **Schooneveld H. & Kuiper J., 2007: Elektrohypersensitiviteit (EHS) in Nederland - Een vragenlijstonderzoek**

"Deze vragenlijst is ingevuld door 250 elektrohypersensitieve (EHS) personen in Nederland die op eigen initiatief contact opnamen met

de Stichting EHS. over een periode van 3 jaar. Zelfverklaarde gezondheidsproblemen werden geregistreerd samen met de bronnen van elektromagnetische velden (EMV's) (indien bekend) die de gezondheidseffecten veroorzaakten."

- Electrohypersensitivity (EHS) in the Netherlands - A Questionnaire survey, Schooneveld H. & Kuiper J., Dutch Electrohypersensitivity (EHS) Foundation, 2007. [PDF](#).

#### **Johansson O., 2006: Elektrohypersensitiviteit: state-of-the-art van een functionele stoornis**

"In Zweden is elektrohypersensitiviteit (EHS) een officieel volledig erkende functiebeperking (d.w.z. het wordt niet beschouwd als een ziekte). Uit onderzoek blijkt dat ergens tussen 230.000-290.000 Zweedse mannen en vrouwen een verscheidenheid aan symptomen rapporteren wanneer zij in contact komen met elektromagnetische veldbronnen (EMV). Het doel van onze studies was mogelijke veranderingen in de cellulaire en neuronale systemen van de huid van deze personen te onderzoeken. (...) Samengevat blijkt uit onze voorlopige gegevens dat in de huid van elektrohypersensitieve personen diverse veranderingen aanwezig zijn."

- Electrohypersensitivity: state-of-the-art of a functional impairment, Electromagn. Biol Med., Johansson O., 2006. [Link](#), [PDF](#).

#### **Hallberg & Oberfeld, 2006: Brief aan de redactie: worden we allemaal elektrosensitief?**

"De hier gepresenteerde gegevens zijn schattingen en zijn gebaseerd op grote steekproefonderzoeken waarbij verschillende vragensets zijn gebruikt. Om te bepalen of de statistieken wijzen op een subpopulatie van elektrosensitiviteit of dat de totale populatie in het geding is, hebben we de gerapporteerde prevalentieschattingen in de tijd uitgezet in een normaalverdelingsdiagram (tabel 1 en figuur 1). In tegenstelling tot de opvattingen van de reguliere medische autoriteiten, laat figuur 1 zien dat de groep elektrogevoelige mensen over de hele wereld, inclusief Zweden, niet slechts een kleine fractie is die afwijkt van de rest van de gezonde bevolking. In plaats daarvan wijst op de mogelijkheid dat elektrosensitiviteit in de nabije toekomst wijdverspreid zal zijn. toekomst. De geëxtrapoleerde trend geeft aan dat 50% van de bevolking naar verwachting elektrosensitief zal zijn in het jaar 2017."

- Letter to the editor: will we all become electrosensitive?, Electromagnetic Biology and Medicine, Hallberg & Oberfeld, 2006. [Link/PDF](#).

#### **Roosli M. et al., 2004: Symptomen van slechte gezondheid toegeschreven aan blootstelling aan elektromagnetische velden - een vragenlijstonderzoek**



"Er werden gemiddeld 2,7 verschillende symptomen gerapporteerd. Slaapstoornissen (58%), hoofdpijn (41%), nervositeit of onrust (19%), vermoeidheid (18%) en concentratieproblemen (16%) waren de meest voorkomende klachten."

- Symptoms of ill health ascribed to electromagnetic field exposure – a questionnaire survey, International Journal of Hygiene and Environmental Health, M. Roosli et al., 2004. [Link](#).

#### **Sandstrom et al., 2003: Holter ECG-monitoring bij patiënten met waargenomen elektrische overgevoeligheid**

"De belangrijkste bevinding van de huidige studie is dat patiënten met waargenomen EHS verstoorde patronen van het circadiaans ritme van de hartslagvariabiliteit hadden."

- Holter ECG monitoring in patients with perceived electrical hypersensitivity, International Journal of Psychophysiology, M. Sandstrom et al., 2003. [Link](#).

#### **Hillert L. et al., 2002: Prevalentie van zelfgerapporteerde overgevoeligheid voor elektrische of magnetische velden in een vragenlijstonderzoek onder de bevolking**

"Doelstellingen. (...) Het doel van deze studie was het schatten van de prevalentie van zelfgerapporteerde overgevoeligheid voor elektrische of magnetische velden in de algemene bevolking en het beschrijven van kenmerken van de groep die dergelijke overgevoeligheid rapporteerde met betrekking tot demografische gegevens, andere klachten, overgevoeligheden en traditionele allergieën.

Methoden. In 1997 werd een transversaal vragenlijstonderzoek uitgevoerd onder 15.000 mannen en vrouwen tussen 19 en 80 jaar oud in de provincie Stockholm. De respons was 73%.

Resultaten. Anderhalf procent van de respondenten rapporteerde overgevoeligheid voor elektrische of magnetische velden. De prevalentie was het hoogst onder vrouwen en in de leeftijdsgroep van 60 tot 69 jaar. De overgevoelige groep rapporteerde alle symptomen, allergieën en andere soorten overgevoeligheden uit het onderzoek (evenals het gestoord worden door verschillende factoren in huis) in significant grotere mate dan de rest van de respondenten. Geen enkel specifiek symptoomprofiel onderscheidde de overgevoelige groep van de rest van de respondenten.

Conclusies. De resultaten moeten met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Maar ze suggereren dat er onder de algemene bevolking een wijdverspreide bezorgdheid bestaat over gezondheidsrisico's van elektrische en magnetische velden. Meer onderzoek is gerechtvaardigd om slechte gezondheid te onderzoeken bij mensen die overgevoeligheid voor elektrische of magnetische velden rapporteren."

- Prevalence of self-reported hypersensitivity to electric or magnetic fields in a population-based questionnaire survey, Scand. J Work Environ Health, Hillert L. et al., 2002. [Link/PDF](#).

#### **Lebedeva N.N. et al., 2001: Elektromagnetische waarneming en individuele kenmerken van de mens**

"Er werd een onderzoek gedaan naar de individuele reacties van menselijke proefpersonen die werden blootgesteld aan elektromagnetische velden. We voerden het onderzoek uit op 86 vrijwilligers, verdeeld in twee groepen. De eerste groep werd blootgesteld aan het elektromagnetisch veld van zeer lage frequenties, terwijl de tweede groep werd blootgesteld aan het elektromagnetische veld van extreem hoge frequenties. We ontdekten dat de elektromagnetische waarneming van mensen correleerde met hun individuele kenmerken, zoals EEG-parameters, de kritische frequentie van het samengaan van flitsen en de gevoeligheid voor elektrische stroom. Menselijke proefpersonen met een hoogkwalitatieve waarneming van elektromagnetische golven vertoonden een optimale balans van hersenprocessen, een uitstekende functionele toestand van het centrale zenuwstelsel en een goed beslissingscriterium."

- Electromagnetic Perception and Individual Features of Human Beings, Critical Reviews in Biomedical Engineering, N. N. Lebedeva et al., 2001. [Link](#).

#### **Gangi S. & Johansson o., 2000: Een theoretisch model gebaseerd op mestcellen en histamine om de recent verkondigde gevoeligheid voor elektrische en/of magnetische velden bij mensen te verklaren**

"De relatie tussen blootstelling aan elektromagnetische velden (EMV's) en de gezondheid van de mens krijgt steeds meer in de belangstelling. Dit komt vooral door het snel toenemende gebruik van dergelijke EMV's in onze moderne samenleving. Blootstelling aan EMV's is in verband gebracht met verschillende vormen van kanker, zoals leukemie, hersentumoren, neurologische aandoeningen, zoals de ziekte van Alzheimer, astma en allergie, en sinds kort ook met de verschijnselen 'elektrohypersensitiviteit' en 'schermdermatitis'. Er is een toenemend aantal meldingen van huidproblemen en symptomen van inwendige organen, zoals het hart, maar ook van andere aandoeningen, bij mensen die worden blootgesteld aan beeldschermterminals (VDT's). Deze mensen lijden aan subjectieve en objectieve huid- en slijmvliesgerelateerde symptomen, zoals jeuk, warmtesensatie, pijn, erytheem (roodheid), papels (bultjes) en puisten.

In ernstige gevallen kunnen mensen bijvoorbeeld helemaal geen beeldschermen of kunstlicht gebruiken of in de buurt van mobiele telefoons zijn. Mestcellen (MC's) geven bij activering een spectrum van mediators af, waaronder histamine, dat betrokken is bij een verscheidenheid aan biologische effecten met klinische relevantie, zoals allergische overgevoeligheid, jeuk, oedeem, lokaal erytheem



en veel soorten dermatosen. Uit de resultaten van recente studies blijkt duidelijk dat EMV's invloed hebben op de mestcellen en ook op de dendritische cel populatie, en deze cellen kunnen degranuleren. Het vrijkomen van ontstekingsstoffen, zoals histamine, uit MC's in de huid resulteert in plaatselijk erytheem, oedeem en een gevoel van jeuk en pijn. Deze zijn, zoals gezegd, de veelvoorkomende symptomen die worden gemeld door patiënten die lijden aan 'elektrohypersensitiviteit'/'schermdermatitis'. Mestcellen zijn ook aanwezig in het hartweefsel en hun lokalisatie is van bijzonder belang voor hun functie.

Gegevens uit onderzoeken naar de interactie van EMV's met de hartfunctie hebben aangetoond dat er zeer interessante veranderingen optreden in het hart na blootstelling aan EMV. Men zou kunnen speculeren dat de hart-mestcellen verantwoordelijk zijn voor deze veranderingen door degranulatie na blootstelling aan EMV. Het is echter nog steeds niet bekend hoe, en via welke mechanismen al deze verschillende cellen beïnvloed worden door EMV's. In dit artikel presenteren we een theoretisch model, gebaseerd op observaties over EMV's en hun cellulaire effecten, om de gevoeligheid voor elektrische en/of magnetische velden bij mensen te verklaren."

- A theoretical model based upon mast cells and histamine to explain the recently proclaimed sensitivity to electric and/or magnetic fields in humans, Medical Hypotheses, Gangi S. & Johansson o., 2000. [PDF](#).

**Johansson O. & Liu P.Y., 1995: Elektrosensitiviteit", "elektrosupersensibiliteit" en "schermdermatitis": voorlopige observaties van lopende studies**

- "Electrosensitivity", "electrosupersensibility" and "screen dermatitis": preliminary observations from on-going studies, Johansson O. & Liu P.Y., 1995. In: Simunic D. Proceedings of the COST 244: Biomedical Effects of Electromagnetic Fields - Workshop on Electromagnetic Hypersensitivity. Brussels/Graz. EU/EC (DG XIII).

**Rea W.J. et al., 1991: Gevoeligheid voor elektromagnetische velden: Evaluatie van de casestudie**

"Onderzoek uitgevoerd in meerdere fasen om een effectieve methode te vinden om de gevoeligheid van patiënten voor elektromagnetische velden (EMV) te evalueren. In de eerste fase werden criteria ontwikkeld voor gecontroleerde testen. In een tweede fase werden uit 100 patiënten met EHS klachten 25 patiënten geselecteerd die reageerden op de aangeboden frequenties, maar niet reageerden op blanco velden. De onderzoekers merkten ook op dat patiënten soms vertraagde of langdurige reacties hadden. Daarom moest er goed op gelet worden dat de patiënt terugkeerde naar de uitgangswaarde vóór de volgende blootstelling.

In een derde fase werden deze vergeleken met 25 gezonde vrijwilligers. Geen van de vrijwilligers reageerde op de velden,

maar 16 van de EMV-gevoelige patiënten (64%) hadden symptomen, plus veranderingen in het autonome zenuwstelsel. In de vierde fase werden de 16 EMV-gevoelige patiënten twee keer blootgesteld aan de frequenties waarvoor ze het meest gevoelig waren tijdens de vorige fase. De reactie op deze frequentie bleek in 100% van de tests positief, terwijl alle placebotests negatief waren. Rea et al concluderen hieruit dat deze studie sterke aanwijzingen geeft dat gevoeligheid voor elektromagnetische velden bestaat, en kan worden opgewekt onder gecontroleerde omstandigheden."

- Electromagnetic Field Sensitivity Case study evaluation, Journal of Bioelectricity, Rea W.J. et al., 1991. [PDF](#).