

Kans op miskraam verdrievoudigd bij blootstelling aan laagfrequente elektromagnetische velden

Hugo Schooneveld

Samenvatting

Recent prospectieve onderzoek van de groep van De-Kun Li bevestigt eerdere waarnemingen dat zwangere vrouwen door blootstelling aan extra-laagfrequente (ELF) elektromagnetische wisselvelden een grotere kans hebben op een miskraam. Vrouwen rond de Baai van San Francisco werden spoedig na de vaststelling van zwangerschap wetenschappelijk gevolgd. Gedurende een 'meetdag' tijdens vroege zwangerschap droegen zij een meetapparaat dat de sterkte van extreem laagfrequente (ELF) velden registreerde tijdens het uitvoeren van de normale dagelijkse taken. Niet de gemiddelde, maar alleen de hoogst gemeten veldsterkte tijdens de meetdag beïnvloedde de kans op een miskraam. Bij 2,5 milliGauss (250 nanoTesla) of hoger was dat bijna een factor drie. De duur van die blootstelling speelde verder geen rol. Welke stralingsbronnen verantwoordelijk waren is niet uitgezocht. Vervolgonderzoek moet meer helderheid brengen.

Effecten op miskramen

Al veel langer is er bezorgdheid over negatieve effecten van elektromagnetische velden (EMV) op zwangerschappen [1, 2]. In dit onderzoek zijn de onderzoekers De-Kun Li en collega's nu nagegaan of – en onder welke omstandigheden – de zwangerschap wordt verstoord, met miskraam als gevolg. Het betreft hier blootstellingen aan extreem-laagfrequente velden (ELF) zoals die uitgestraald worden door het elektriciteitsnet en vrijwel alle elektronische apparaten in de huishouding, auto of kantoor. Denk daarbij aan ouderwetse glazen beeldschermen, stofzuigers, computers, radio, TV, versterker, keuken- en hobbygereedschap, etc. De huidige discussies over 'straling' gaan weliswaar meestal over straling uit zendmasten, mobieltjes, WiFi systemen voor draadloze communicatie. Maar de blootstelling aan ELF velden, meestal binnenhuis, is aanzienlijk en onvermijdelijk.

Het probleem voor een brede acceptatie van stralingsgevaar is altijd dat gevoelens van ziek zijn, psychische uitputting, burn-out en andere bevindingen door de kritische buitenwacht meestal niet geaccepteerd worden, bij gebrek aan een duidelijke objectieve diagnose. Er is grote behoefte aan een meetbaar diagnostisch criterium. Daarom is het een aantrekkelijk idee om verstoring van een zwangerschap, leidend tot een miskraam, als 'eindpunt' van een fysiologische effect te kunnen nemen. In epidemiologisch onderzoek zijn miskramen te tellen en verbanden te leggen met ondervonden stralingsniveaus waar vrouwen aan hebben blootgestaan. De acceptatie van het fenomeen EMV-effect wordt daarmee acceptabel gemaakt, naar we hopen.

Het betreft hier alleen tellingen van onvrijwillige abortussen, die worden gerelateerd aan fysisch ondervonden en gemeten stralingsbelastingen. We zullen later hopelijk meer te weten komen over de precieze fysiologische effecten in het lichaam. Het hier gepubliceerde onderzoek is dus te beschouwen als een *pilot study*.

Uitvoering van het epidemiologische onderzoek

Het prospectieve longitudinale onderzoek werd gedaan met vrouwen uit het gebied rond de San Francisco-baai in Californië. Wanneer die zich bij een kliniek meldden voor een

zwangerschapstest (in totaal 1627 vrouwen), werden ze direct benaderd met de vraag mee te willen doen aan het onderzoek naar de eventuele effecten van extreem laagfrequente (ELF) velden. Na zorgvuldige selectie kwamen uiteindelijk 913 vrouwen beschikbaar. In een intakegesprek werd hen gevraagd een vragenlijst in te vullen en gedurende 24 uur een registrerende veldsterktemeter te dragen. Dat moet gebeuren tijdens al hun gewone dagelijkse bezigheden. Die meter was een lichte draagbare EMDEX Lite model, dat frequenties van 40-2000 Hz mat en registreerde. Los daarvan hielden de vrouwen dan een logboek bij over hoe ze de tijd die dag precies besteedden. Achteraf konden men dan de doorstane veldsterkten vergelijken met specifieke activiteiten. In totaal doorliepen 553 vrouwen de totale procedure.

Al naar gelang de sterkte van maximale blootstelling tijdens de meetdag werden de vrouwen gerangschikt in één van de vier categorieën van stralingsintensiteit: 1. De referentiegroep met blootstellingen tot aan max. 2,5 milliGauss. Verder drie groepen van vrouwen blootgesteld aan 2: 2,5-3,6 mG, 3: 3,7-6,2 mG; 4: meer dan 6,3 mG ELF-EMV.

Door de vrouwen op deze wijze te groeperen kon een verband worden gezocht met de frequentie van miskramen. Bijkomende factoren als burgerlijke staat, inkomen, woongebied, eet- en drinkgewoonten, vaginale bloedingen, zwaar tillen, misselijkheid en dergelijke bleken geen invloed hadden op de dosis-effectrelatie.

Resultaten

Tabel 1 geeft voor elk van de vier onderscheiden blootstellingsgroepen respectievelijk het aantal deelnemende vrouwen, het aantal miskramen en tussen haakjes het percentage miskramen per groep. In de minst blootgestelde groep was het percentage miskramen 10,4%, veel lager dan de volgende 3 groepen. Om die reden is de blootstelling aan minder dan 2,5 mG als drempelwaarde bestempeld. De groep 250-360 nT had een significant grotere kans (een factor 2,87 groter). Hogere blootstellingen leidden tot licht dalende aantallen miskramen; reden onbekend. Het totale aantal miskramen bedroeg 95, controles meegerekend.

Tabel 1 Verband tussen de maximale sterkten van ELF velden tijdens de vroege zwangerschap tot 20 weken, en het percentage miskramen. Vaststelling van een dosis-effectrelatie en effectdrempelwaarde.

99 th Percentile MF Level	Total N	Miscarriage N (%)
1 st quartile (<2.5 mG)	106	11 (10.4%)
2 nd quartile (2.5–3.6 mG)	116	32 (27.6%)
3 rd quartile (3.7–6.2 mG)	119	31 (26.1%)
4 th quartile (≥6.3 mG)	112	21 (18.8%)

Het blijkt dat miskramen bij veldsterkten vanaf 2,5 mG statistisch snel talrijker worden, wat een verhoging met een factor (gecorrigeerd) 2,87 betekent. Er is dus wel een duidelijk dosis-respons relatie, maar de ‘verzadigingsgraad’ is snel bereikt.

Discussie

Bevestiging van EMV effecten op vrouwen

De huidige resultaten van de onderzoeksgroep van De-Kun Li [1] komen niet als een verassing, want al jaren wordt onderzoek gedaan naar de pathologische effecten van EMV op conceptie, embryo-ontwikkeling, geboorte, en ontwikkeling van kinderen [2, 3, 4]. Het betreft hier de verstoring van de embryologie, leidend tot vergroting van de kans op miskramen. Dat het jonge embryo al door veel zwakkere ELF velden in groei vertraagd wordt bleek al uit eerder onderzoek [5]. Maar ook na de geboorte kunnen zich effecten openbaren, zoals ADHD, vetzucht [Li 2012], astma [6] etc. Door de inwerking van EMV op de vroege ontwikkeling kan het kind door epigenetische effecten later op tal van manieren op achterstand gezet worden [7].

Al in de 90-er jaren in Zweden en Finland waren vrouwen vaker dan gemiddeld slachtoffer van de EMV die heersten in ontwikkelingslaboratoria van elektronische bedrijven als Ericsson (Zweden), Nokia (Finland) en bedrijven in Silicon Valley (USA). Miskramen en kankergevallen waren aan de orde van de dag, maar de betrokken geneeskundige diensten erkende EMV en toxische dampen niet als veroorzakers daarvan. Vooral bij de vroege beeldschermwerkers en elektronici in de hardware ontwikkelingsbranche vielen vaak slachtoffers. Gunni Nordström doet daar uitgebreid verslag van in haar boek *The invisible disease* [8].

Verdienste, resp. zwakte van het onderzoek

De verdienste van dit onderzoek is dat er duidelijk sprake blijkt te zijn van risico op verstoring van de zwangerschap wanneer men aan bepaalde EMV in de huishouding of elders wordt blootgesteld, hoe kort die blootstelling ook moge duren. Het is jammer dat men slechts vier groepen van veldsterkten heeft geschapen. Als men de laagste categorie bijvoorbeeld in twee of meer subcategorieën had gesplitst, zou er wellicht een duidelijker relatie met de veldsterkten van specifieke bronnen van ELF EMV te detecteren zijn geweest. Het logboek van activiteiten dat de vrouwen tijdens de meetdag moesten bijhouden was blijkbaar onvoldoende gedetailleerd om achteraf na te gaan welke bronnen van EMV het meeste effect hadden gesorteerd, jammer genoeg. Nu blijft het in het ongewisse welke apparaten of installaties de jonge vrouwen beter kunnen mijden voor het ontwijken van risico's op miskramen. Hoewel dat niet blijkt uit dit werk, maar uit de ervaringen binnen de stichting EHS is het in Nederlandse huishoudens belangrijk grote afstand te houden van o.a. inductie-kookplaten. Die stralen soms juist aan de voorzijde – waar vrouwen staan te koken - zeer sterke laagfrequente velden uit [9].

De zwakte van dit onderzoek is dat factoren anders dan EMV in de leefomgeving volledig werden veronachtzaamd. Daaronder de mogelijke invloed van radiofrequente straling uit mobieltjes, Dect telefoons, WiFi netwerken enzovoort kan de deelnemers aan deze studie parten hebben gespeeld. Dat desondanks een duidelijke relatie gevonden is met de hoogte van de ELF velden, waar dan ook tijdens de dagbesteding vastgesteld, is opmerkelijk. Temeer daar geen duidelijk verschil wordt gevonden in blootstellingen overdag, 's nachts, of op het werk. Nadere analyse van de gegevens kan misschien meer bruikbare gegevens opleveren.

Miskramen normaal?

Tot aan de 'drempelwaarde' van 2,5 mG tellen de onderzoekers relatief weinig miskramen, nl. 10,4% van de zwangerschappen. Dat komt overeen met de schatting van Amerikaanse en Nederlandse huisartsen die op basis van gegevens van het CBS voor Nederland uitkomen op ongeveer 10% [10]. Dat klopt ook met de richtlijnen van de Duitse Standard Baubiologische Messtechnik (SBM2015) die stelt dat waarden rond 100-500 nT (1-5 mG) een 'ernstige anomalie' vormen [11]. Die richtlijnen zijn gebaseerd op klachten van heel veel elektrogevoelige personen. Naar de ervaring van de meetspecialisten van de VEMES wordt EHS hinder niet alleen bepaald door de hoogte van het stralingsniveau, maar vooral ook door de fysische aard van de ELF velden. Zo speelt 'vuile stroom' in elektrische leidingen een belangrijke ziekmakende rol en bij veldsterkte die beduidend lager liggen dan die 2,5 mG (250 nT) die hier als kantelpunt zijn genomen [12]. We mogen hopen dat in vervolgonderzoek ook aandacht komt voor de effecten van kwalitatieve verschillen in ELF velden, zodat de echte netvervuilers opgespoord kunnen worden.

References

1. Li, De-Kun, et al. 2017. *Exposure to magnetic field non-ionizing radiation and the risk of miscarriage: A prospective cohort study*. Scientific reports. (Nature) 7: 17541. (Gratis downloaden via www.nature.com/scientificreports). <https://tinyurl.com/ycl9j8dl>
2. Li, D. K. et al. 2002. *A population-based prospective cohort study of personal exposure to magnetic fields during pregnancy and the risk of miscarriage*. Epidemiology 13, 9–20. <https://tinyurl.com/y8ykoq2m>
3. Wang, Q. et al. 2013. *Residential exposure to 50 Hz magnetic fields and the association with miscarriage risk: a 2-year prospective cohort study*. PLoS One 8, e82113. <https://tinyurl.com/ybpupog4>
4. Lindbohm, M. L. et al. 1992. *Magnetic fields of video display terminals and spontaneous abortion*. Am. J. Epidemiol. 136, 1041–1051. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1462964>
5. Su, X. J. et al. 2014. *Correlation between exposure to magnetic fields and embryonic development in the first trimester*. PLoS One. 9, e101050. <https://tinyurl.com/y9yk63ww>
6. Li, D. K., Chen, H. & Odouli, R. 2011. *Maternal exposure to magnetic fields during pregnancy in relation to the risk of asthma in offspring*. Arch.Pediatr.Adolesc.Med. 165: 945-950. <https://tinyurl.com/ycx6dxtb>
7. Sage C. en E. Burgio 2017. *Electromagnetic fields, pulsed radiofrequency radiation, and epigenetics: how wireless technologies may affect childhood development*. Child Dev. 2017 May 15. DOI: [10.1111/cdev.12824](https://doi.org/10.1111/cdev.12824) <https://tinyurl.com/ydg3fpq5>
8. Nordström, Gunni, 2004. *The invisible disease. The dangers of environmental illnesses caused by electromagnetic fields and chemical emissions*. O-Books. Winchester. UK. 238 pp.
9. Christ A. et al. 2012. *Exposure of the human body to professional and domestic induction cooktops compared to the basic restrictions*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22674188>
10. Wester, Jeroen 2016. *NRC checkt: Eén op de zeven zwangerschappen eindigt in abortus*. <https://tinyurl.com/ydcgg8pd>
11. Baubiologie Maes 2015. *Guidelines. Standard Baubiologische Messtechnik (SBM-2015)*. <https://www.baubiologie.de/site/wp-content/uploads/richtwerte-2015-englisch.pdf> <https://tinyurl.com/y7n77yx2>
12. Schooneveld H. 2014. *Hoofdstuk 5 in: Elektrostress Handboek*. <https://tinyurl.com/yc7ou6z6>

Blog 30-12-2017

Blogs kunnen kosteloos gedownload worden van <https://www.hugoschooneveld.nl/inhoud/blogs.php>