

Overzicht van de epidemiologische studies over de gezondheidseffecten van ELF magnetische en elektrische velden gepubliceerd in het derde trimester van 2019

*Dr. Maurits De Ridder
Vakgroep volksgezondheid en eerstelijnszorg
Universiteit Gent*

1. Reviews

BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING VAN OUDERS AAN LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE VELDEN EN HET RISICO OP LEUKEMIE BIJ DE NAKOMELINGEN: BEVINDINGEN VAN HET CHILDHOOD LEUKEMIA INTERNATIONAL CONSORTIUM (CLIC).

Talibov M, Olsson A, Bailey H, Erdmann F, Metayer C, Magnani C, Petridou E, Auvinen A, Spector L, Clavel J, Roman E, Dockerty J, Nikkilä A, Lohi O, Kang A, Psaltopoulou T, Miligi L, Vila J, Cardis E, Schüz J.
Occup Environ Med. 2019 Oct; 76 (10): 746-753.

Eerder gepubliceerde studies over ouderlijke beroepsmatige blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF) en het risico op acute lymfatische leukemie (ALL) en acute myeloïde leukemie (AML) in hun nakomelingen waren inconsistent. De auteurs evalueerden deze vraag daarom binnen het Childhood Leukemia International Consortium. Ze bundelden 11 case-control studies, met in totaal 9723 gevallen van kinderleukemie en 17 099 controles. Beroepsmatige blootstelling van de ouders aan ELF-MF werd geschat door banen te koppelen aan een ELF-MF-functie-blootstellingsmatrix (JEM). Logistische regressiemodellen werden gebruikt om Odds ratios (OR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) te schatten in gepoolde analyses en meta-analyses. OR's van gepoolde analyses voor vaderlijke ELF-MF-blootstelling > 0,2 microtesla (μT) bij conceptie waren 1,04 (95% BI 0,95 tot 1,13) voor ALL en 1,06 (95% BI 0,87 tot 1,29) voor AML, vergeleken met $\leq 0,2 \mu\text{T}$. Overeenkomstige OR's voor blootstelling van de moeder aan ELF-MF tijdens de zwangerschap waren 1,00 (95% BI 0,89 tot 1,12) voor ALL en 0,85 (95% BI 0,61 tot 1,16) voor AML. Er waren geen trends van stijgende OR's met stijgend blootstellingsniveau. Verder werden geen associaties waargenomen in de meta-analyses.

Conclusies: In deze grote internationale dataset waarin een uitgebreide kwantitatieve JEM werd toegepast, vonden de auteurs geen associaties tussen beroepsmatige blootstelling van ouders aan ELF-MF en leukemie bij kinderen.

DE MOGELIJKHEID VAN IMPACT VAN DOOR DE MENS VEROORZAAKTE SUPER LAGE EN EXTREEM LAGE FREQUENTIE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN OP DE SLAAP.

Ohayon MM, Stolc V, Freund FT, Milesi C, Sullivan SS
Sleep Med Rev. 2019 Oct; 47: 28-38.

Een steeds groeiend aantal elektromagnetische (EM) emissiebronnen roept gezondheidsvragen op, in het bijzonder door de alomtegenwoordige lage tot extreem lage frequentievelden van hoogspanningsleidingen en apparaten, en de radiofrequente velden die worden uitgezonden door telecommunicatieapparaten. In dit artikel bespreken de auteurs de stand van kennis met betrekking tot mogelijke

effecten van elektromagnetische velden op de secretie van melatonine, op de slaapstructuur en het elektro-encefalogram van mensen. De meeste onderzoeken naar de effecten van melatonine op mensen zijn uitgevoerd in aanwezigheid van EM-velden van beroepsmatige of residentiële oorsprong. Hoewel sommige van de eerdere onderzoeken aangaven dat EM-velden een onderdrukkend effect op melatonine kunnen hebben, kunnen de resultaten niet worden gegeneraliseerd vanwege de grote variabiliteit in blootstellingsomstandigheden en andere factoren die melatonine kunnen beïnvloeden. Blootstelling aan radiofrequente EM-velden op slaaparchitectuur heeft weinig of geen effect. Uit een aantal onderzoeken blijkt echter dat pulserende radiofrequente elektromagnetische velden, zoals die van mobiele telefoons, de hersenfysiologie kunnen veranderen, waardoor het elektro-encefalogramvermogen in selectieve banden toeneemt bij blootstelling direct voorafgaand aan of tijdens de slaap.

Conclusies: Aanvullend onderzoek dat oudere populaties zou omvatten en de interacties van EM-velden in verschillende frequentiebereiken zou evalueren is nodig om de effecten op slaap bij mensen te bepalen.

2. Residentiële blootstelling

RESIDENTIËLE AFSTAND TOT HOOGSPANNINGSLEIDINGEN EN HET RISICO OP DEMENTIE VAN ALZHEIMER EN ZIEKTE VAN PARKINSON: EEN POPULATIE-GEBASEERDE CASE-CONTROL STUDIE IN EEN GROOTSTEDELIJK GEBIED IN NOORD-ITALIË.

Gervasi F, Murtas R, Decarli A, Giampiero Russo A.

Int J Epidemiol. 2019 Jul 6.

De associatie tussen het extreem laagfrequente magnetische veld dat wordt gegenereerd door bovengrondse hoogspanningslijnen en neurodegeneratieve ziekten is nog steeds een kwestie van discussie. Tussen 2011 en 2016 is een populatie-gebaseerd case-control onderzoek uitgevoerd bij de bewoners in het grootstedelijk gebied van Milaan om het mogelijke verband te evalueren tussen blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden gegenereerd door hoogspanningsleidingen en Alzheimer dementie en Parkinson ziekte. Een statistische analyse werd uitgevoerd op gevallen en controles gekoppeld aan geslacht, geboortjaar en gemeente (met een verhouding van geval tot controle van 1: 4) met behulp van voorwaardelijke logistische regressiemodellen aangepast voor sociaal-economische deprivatie en afstand tot het hoofdwegennet als potentiële confounders. Odds ratio's voor bewoners op < 50 m van de blootstellingsbron vergeleken met bewoners op ≥ 600 m waren 1,11 (95% betrouwbaarheidsinterval: 0,95-1,30) voor dementie van Alzheimer en 1,09 (95% betrouwbaarheidsinterval: 0,92-1,30) voor Ziekte van Parkinson.

Conclusies: De ontdekking van een zwak niet-significant verband tussen blootstelling aan het extreem laagfrequente magnetische veld en neurodegeneratieve ziekten suggereert de voortzetting van het onderzoek naar dit onderwerp. Bovendien

onderstreept de lage consistentie tussen de resultaten van de reeds bestaande studies het belang van steeds verfijndere onderzoekstechnieken.

3. Beroepsmatige blootstelling

EFFECT VAN LANGDURIGE BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN OP PRO-INFLAMMATOIRE CYTOKINE EN HEMATOLOGISCHE PARAMETERS.

Hosseinabadi MB, Khanjani N, Samaei SE, Nazarkhani F.

Int J Radiat Biol. 2019 Aug 5: 1-8.

Het doel van deze studie was om het effect van extreem laagfrequente elektromagnetische velden (ELF-EMF's) op pro-inflammatoire cytokines en hematologische parameters te onderzoeken bij werknemers van een elektriciteitscentrale. De bestudeerde populatie omvatte 112 werknemers van een energiecentrale als de blootgestelde groep en 138 niet-blootgestelde werknemers, die waren ingeschreven op basis van inclusie- en exclusiecriteria. De magnetische fluxdichtheid en de sterkte van het elektrische veld werden bepaald door spotmetingen en volgens de IEEE C95.3.1-norm. Proinflammatoire cytokinen waaronder seruminterleukine-1p (IL-1p), interleukine-6 (IL-6) en tumornecrosefactor- α (TNF- α); en hematologische parameters van alle proefpersonen werden gemeten. Het gemiddelde niveau van IL-1 β en IL-6, aantal witte bloedcellen (WBC) en aantal rode bloedcellen (RBC), lymfocytenpercentage (Lym%), gemiddeld corpusculair volume (MCV), aantal bloedplaatjes (PLT) en procalcitonine (PCT) waren significant meer in de blootgestelde groep dan in de niet-blootgestelde groep. De gemiddelde serumwaarden van IL-6, IL-1 β en enkele van de hematologische parameters, waaronder WBC, lymfocyten, RBC en hematocriet, waren hoger bij technici die het hoogste niveau van blootstelling aan magnetische velden hadden in vergelijking met andere groepen en deze relaties waren lineair.

Conclusies: Langdurige blootstelling aan ELF-EMF's beïnvloedt waarschijnlijk de immuunresponsen, door de productie van pro-inflammatoire cytokines te stimuleren en sommige hematologische parameters te verhogen.

4. Menselijk experimenteel onderzoek

MELATONINENIVEAUS EN LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE VELDEN BIJ MENSEN EN RATTEN: NIEUWE INZICHTEN UIT EEN BAYESIAANSE LOGISTIEKE REGRESSIE.

Bouché NF, McConway K.

Bioelectromagnetics. 29 Sep 2019.

De huidige analyse herbezieet de impact van extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF) op melatonine (MLT)-niveaus bij mensen en ratten met behulp van zowel een parametrische als een niet-parametrische benadering. In deze analyse werden 62 studies uit reviewartikelen gebruikt. De parametrische benadering bestaat uit een Bayesiaanse logistische regressie (LR) analyse en de niet-parametrische benadering bestaat uit een Support Vector-analyse, die beide robuust zijn tegen

onechte / valse resultaten. Beide benaderingen onthullen een uniek goed geordend patroon en tonen aan dat studies bij mensen en ratten consistent zijn met elkaar zodra de MF-sterkte beperkt is tot hetzelfde bereik (met $B \lesssim 50 \mu\text{T}$). Bovendien blijkt uit de gegevens dat chronische blootstelling (langer dan 22 dagen) aan ELF-MF de MLT-niveaus alleen lijkt te verlagen wanneer de MF-sterkte onder een drempel van $30 \mu\text{T}$ ligt, dat wil zeggen wanneer de kunstmatige ELF-MF-intensiteit lager is dan die van het statische geomagnetische veld.

Conclusies: Studies die een verband tussen ELF-MF en veranderingen in MLT-niveaus en het tegenovergestelde melden (geen verband met ELF-MF) kunnen binnen één kader worden verzoend.

5. Evaluatie van de blootstelling

KARAKTERISATIE VAN NIVEAUS VAN EXTREEM LAGE FREQUENTIE MAGNETISCHE VELDEN UITGEZONDEN DOOR DRAAGBARE HANDHELD-VENTILATOREN.

Choi S, Kim S, Bae S, Kim W, Park JH, Chung E, Park J, Park DU.

Bioelectromagnetics. 2019 Aug 2.

Deze studie heeft als doel de niveaus van extreem lage frequentie magnetische velden (ELF-MF) te beoordelen die worden uitgezonden door draagbare hand-held fans (HHF's) en de belangrijkste frequentie en factoren te identificeren die deze niveaus beïnvloeden. De auteurs verzamelden in totaal elf HHF-modellen en deden metingen van de ELF-MF als functie van de ventilatorsnelheid en de afstand tot de ventilator. EMDEX II werd gebruikt om de ELF-MF te meten. Een SMP2 EMF-meter uitgerust met een P400-veldsonde werd gebruikt om de niveaus van ELF-MF en het frequentiespectrum te bepalen. Tien van de ventilatoren, met uitzondering van slechts één model zonder ventilator, stootten een hoog niveau van ELF-MF uit nabij de bron van de HHF-gelijkstroommotor. Het maximale gemeten niveau van ELF-MF varieerde van 14.07 tot $218.7 \mu\text{T}$.

Conclusies: Alle metingen van de ELF-MF genomen binnen 10 cm van de HHF's toonden waarden hoger dan $1,0 \mu\text{T}$. ELF-MF-niveaus bleken sterk af te nemen met de afstand, ongeacht het HHF-model. Het niveau van ELF-MF steeg merkbaar met verhoogde ventilatorsnelheid. De snelheid van en afstand tot de HHF hadden grote invloed op het niveau van ELF-MF. Alle hoofdfrequenties gingen van 1 tot 300 Hz, wat binnen het typische bereik van ELF valt.

6. Leukemie studies

RISICO OP ACUTE LYMFATISCHE LEUKEMIE: RESULTATEN VAN EEN CASE-CONTROL STUDIE.

Rafieemehr H, Calhor F, Esfahani H, Ghorbani Gholiabad S.

Asian Pac J Cancer Prev. 2019 Aug 1; 20 (8): 2477-2483.

Acute lymfatische leukemie (ALL) is de meest voorkomende maligniteit bij kinderen. Verschillende omgevingsfactoren kunnen een rol spelen bij het ontstaan van deze maligniteit tijdens de kindertijd. Het doel van deze studie was om milieuroisicofactoren te vinden in ALL bij kinderen in Hamadan, Iran. Deze case-control studie werd uitgevoerd in 2015-2018 bij 125 kinderen jonger dan 15 jaar die lijden aan ALL. Patiënten werden gematcht met 130 controles met betrekking tot leeftijd, geslacht en woonplaats. De identificatie van risicofactoren voor ALL werd gezocht op basis van de vergelijking van bestudeerde variabelen tussen case- en controlepersonen. Er werd een statistisch significant verhoogd risico voor ALL gevonden met betrekking tot het type bevalling (OR: 0,43, 95% BI: 0,20 - 0,92, $p < 0,02$), kinderopvang (OR: 4,58, 95% BI: 0,95 - 22,20, $p < 0,04$), geboortegewicht (OR: 1,44, 95% BI: 1,53 - 2,21, $p < 0,006$), opleidingsniveau van de vader (OR: 2,67, 95% BI: 1,10 - 6,45, $p < 0,02$) en vaders baan (OR: 0,2 95% BI: 0,08 - 0,51, $p < 0,001$). Ook werden verhoogde kansen voor ALL waargenomen met betrekking tot mannelijk geslacht, het hoge opleidingsniveau van de moeder, de freelance baan van de moeder en het gemiddelde of hoge gezinsinkomen. Geen verband met ALL incidentie werd waargenomen voor leeftijd, geslacht, borstvoeding, moeders leeftijd tijdens de zwangerschap, maligniteit bij eerste- of tweedegraads familieleden, of moeders gebruik van haarverf tijdens de zwangerschap ($p > 0,05$).

Conclusies: Deze studie toonde aan dat het opleidingsniveau van de vader, de baan van de vader, het soort bevalling, het geboortegewicht en de kinderopvang een rol kunnen spelen in de incidentie van ALL bij kinderen.

INTENS BEROEPSMATIG SOCIAAL CONTACT VAN DE OUDERS EN HET RISICO OP HEMATOPOIETISCHE KANKER, HERSENKANKER EN BOTKANKER BIJ HUN KINDEREN.

Omidakhsh N, Hansen J, Ritz B, Olsen J, Heck JE.

Cancer Epidemiol. 2019 Oct; 62: 101575.

Sommige onderzoeken wijzen op een infectieuze oorsprong van hematopoietische, centraal zenuwstelsel (CNS) en botkanker. De auteurs hebben beroepsmatig sociaal contact van ouders onderzocht als een indicatie voor blootstelling aan infectieuze agentia, en het risico op kanker bij hun kinderen. Deze populatie-gebaseerde case-control studie maakte gebruik van een koppeling van vier Deense dataregisters en omvatte 3581 gevallen (<17 jaar, gediagnosticeerd 1973-2012) en 358.100 leeftijdpassende controles. De auteurs onderzochten de risico's van leukemie, lymfoom, CZS en botkanker, gerelateerd aan hoog beroepsmatig sociaal contact vanaf (1) conceptie tot geboorte en (2) geboorte tot diagnose. Acute lymfatische leukemie (ALL) en botkanker werden omgekeerd geassocieerd met hoog sociaal contact van moeders vanaf de conceptie tot de geboorte (OF: 0,86, 95% BI: 0,67-1,10) en geboorte tot diagnose (OF: 0,54, 95% BI: 0,34-0,86). Kinderen van vaders met een hoog sociaal contact vanaf de geboorte tot de diagnose hadden een verhoogd risico op botkanker, vooral in landelijke gebieden (OF: 1,65, 95% BI: 1,03-2,63). Sociaal contact van de ouders werd geassocieerd met een verhoogd risico op astrocytoom, met sterkste associaties gevonden bij eerstgeboren kinderen (moeder: OR: 1,54, 95% BI: 1,02-2,32; vader: OR: 1,82, 95% BI: 1,05-3,17).

Conclusies: Deze resultaten ondersteunen het idee van een rol van infecties voor sommige soorten kanker.