

Overzicht van de epidemiologische studies over de gezondheidseffecten van ELF magnetische en elektrische velden, gepubliceerd in het tweede trimester van 2009.

Dr. Maurits De Ridder

Afdeling Arbeids-, Verzekerings- en Milieugezondheidkunde
Universiteit Gent

1. Residentiële blootstelling

ZIEKTE IN GROEPEN DIE RESIDENTIEEL ZIJN BLOOTGESTELD AAN 50 HZ MAGNETISCHE VELDEN: METHODOLOGIE EN EERSTE RESULTATEN VAN EEN COHORT STUDY.

Fazzo L, Tancioni V, Polichetti A, Iavarone I, Vanacore N, Papini P, Farchi S, Bruno C, Pasetto R, Borgia P, Comba P.

Int J Occup Environ Health. 2009;15(2):133-142.

Een morbiditeitsstudie van de bevolking van een district in Rome dat deels onder een 60 kV elektriciteits distributielijns ligt omvatte 345 subjecten die verbleven in het onderzoeksgebied tussen 1954 en 2003. Personen die stierven voor 1998 werden uitgesloten. De magnetische veldsterkte werd berekend door middel van de stroomsterkte, de lijnkenmerken en de afstand van de huizen tot de hoogspanningslijn. Het studiegebied werd opgedeeld in subgebieden met verschillende veldsterkten. Gestandaardiseerde morbiditeitsratios werden berekend op basis van hospitaalontslagdata van 1998-2003. Een niet-statistische significante toename werd vastgesteld voor alle en primaire kankers. Primaire kankers waren significant toegenomen bij subjecten van meer dan 30 jaar verblijf en latentietijd. Een significante toename van alle, primaire en secundaire kankers en een tweevoudige toename van ischemische aandoeningen werd vastgesteld in het subgebied met de hoogste blootstelling. Er was geen toename van neoplastische hematologische aandoeningen.

HEMATOLOGISCHE PARAMETERS BIJ PATIENTEN MET ZELFVERKLAARDE ELEKTRO-MAGNETISCHE OVERGEVOELIGHEID (EHS).

Dahmen N, Ghezel-Ahmadi D, Engel A.

Bioelectromagnetics. 2009;30(4):299-306.

Elektrohypersensitieve (EHS) personen schrijven een gamma van eerder niet-specifieke symptomen toe aan elektromagnetische velden. De pathofysiologie van EHS is onbekend en de therapie blijft een uitdaging. De auteurs vertrekken van de hypothese dat sommige EHS patiënten lijden aan courant voorkomende lichamelijke gezondheidsproblemen. Daarom analyseren ze klinische labo parameters zoals TSH, ALT, AST, creatinine, hemoglobine, hematocriet en c-reactief proteïne van personen met EHS en controles. 132 EHS patiënten (42 mannen en 90 vrouwen) en 101 controles (34 mannen en 67 vrouwen) werden verzameld. De labo-gegevens gaven tekenen van schildklierdisfunctie, leverdisfunctie en chronische inflammatoire processen in een kleine maar beduidende fractie van EHS patiënten als een mogelijke oorzaak van de symptomen. Voor TSH en ALT/AST waren er significante verschillen tussen gevallen en controles. De hypothese dat anemie of nierdisfunctie een belangrijke rol speelt in EHS kon ondubbelzinnig verworpen worden.

Conclusie: Het is aanbevolen om bij personen die zelfverklaarde EHS hebben klinisch na te gaan of er geen behandelbare somatische aandoeningen aanwezig zijn.

2. Beroepsmatige blootstelling

BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING AAN MAGNETISCHE VELDEN EN HET RISICO OP HERSENTUMOREN.

Coble JB, Dosemeci M, Stewart PA, Blair A, Bowman J, Fine HA, Shapiro WR, Selker RG, Loeffler JS, Black PM, Linet MS, Inskip PD.

Neuro Oncol. 2009;11(3):242-249.

De auteurs zochten naar een associatie tussen beroepsmatige blootstelling en ELF magnetische velden en het risico op glioma en meningioma. Beroepsmatige blootstelling en ELF magnetische velden werd ingeschat voor 475 glioma gevallen, 197 meningioma gevallen en 799 controles in een hospitaal gebaseerde gevallen-controles studie. Alle subjecten kregen een beroepsloopbaan-vragenlijst. Voor 24% van de jobs werden deze aangevuld met job-specifieke vragenlijsten of 'jobmodules' om meer informatie te krijgen over het gebruik van elektrische toestellen en uitrusting op het werk. Job-specifieke kwantitatieve schattingen van de blootstelling in milligauss werden toegekend op basis van een vroeger gepubliceerde job-blootstelling-matrix (JEM) met een modificatie op basis van de jobmodules. Jobs werden gecategoriseerd als ≤ 1.5 mG, >1.5 tot <3.0 mG, en ≥ 3.0 mG. Er werden vier blootstellingsparameters bekeken: (1) maximum blootgestelde job; (2) aantal jaren met blootstelling boven 1.5 mG; (3) cumulatieve loopbaanblootstelling; en (4) gemiddelde loopbaanblootstelling. Odds ratios werden berekend gebruik makend van onconditionele logistische regressie met correctie voor leeftijd, geslacht en locatie van ziekenhuis. De jobmodules verhoogden het aantal jobs met blootstelling ≥ 3 mG van 4% tot 7% ten overstaan van de JEM evaluatie. Er was geen statistisch significante toename in de OR's of trend in de OR's tussen blootstellingscategorie voor de 4 verschillende blootstellingsparameters en de 3 geanalyseerde tumortypes.

Conclusie: Beroepsmatige blootstelling aan magnetische velden die ingeschat werd via jobmodules is niet geassocieerd met een toename van het risico op glioma, glioblastoma en meningioma.

LASSEN EN STERFTE DOOR ZIEKTE VAN PARKINSON EN ANDERE NEURODEGENERATIEVE ZIEKTEN BIJ MANNEN VAN DE USA, 1985-1999.

Stampfer MJ.

J Occup Environ Hyg. 200;6(5):267-272.

Er is gesuggereerd dat beroepsmatige blootstelling aan mangaan bij lassen een toename van de ziekte van Parkinson en andere neurodegeneratieve ziekten zou kunnen doen ontstaan. Deze studie onderzoekt de relatie tussen een lasberoep en sterfte aan neurodegeneratieve ziekten bij mannen in de USA op basis van het nationale doodsoorzakenregister van 1985 tot 1999.

4.252.490 mannen stierven in deze periode, waarvan 107.773 lassers. Met multivariate logistische regressie modellen werden mortaliteits odds ratios berekend voor de kans om te sterven aan de ziekte van Parkinson of andere neurodegeneratieve ziekten bij lassers in vergelijking met andere beroepen. In de studieperiode waren er 49.174 overlijdens toegeschreven aan de ziekte van Parkinson, 54.892 aan de ziekte van Alzheimer en 19.018 aan preseniele dementie. Er waren geen aanduidingen van een verhoogd risico op de ziekte van Parkinson bij lassers (MOR = 0.83, 95% BI 0.78-0.88). Er was ook geen verband tussen lassen en de ziekte van Alzheimer (MOR = 0.94, 95% BI 0.89-1.00) en preseniele dementie (MOR = 0.96, 95% BI 0.87-1.06). Er was ook geen aanduiding van een toegenomen risico bij personen jonger dan 65 jaar (MOR = 1.03, 95% BI 0.74-1.44).

Conclusies: Besluiten van deze studie duiden niet op een associatie tussen lassen en de ziekte van Parkinson, de ziekte van Alzheimer of preseniele dementie.

DE WAARNEMING VAN MICROSHOCKS BIJ LIJNMANNEN DIE WERKEN AAN HOOGSPANNINGSLIJNEN IN HET VERENIGD KONINKRIJK.

Ahmed Y, Rowland SM.

J Occup Environ Hyg. 2009;6(8):475-482.

Lijnmannen die werken aan hoogspanningsinstallaties rapporteren soms onplezierige ontladingen van de installatie. Deze gewaarwordingen zijn bekend als microshocks en zijn het gevolg van capacatieve koppeling van de lijnman met een hoogspanningsbron en eruit volgende ontlading wanneer hij in de directe nabijheid is van geaarde objecten. Vaak is dit enkel een ergernis, maar de sterkte kan zo groot worden dat men het werk moet stoppen. Microshocks zijn onvoorspelbaar en daarom is het plannen van onderhoudswerk ter preventie niet mogelijk. Dit onderzoek heeft nagegaan welke factoren een directe invloed hebben op de frequentie en intensiteit van de ontladingen. 102 tranmissielijnmannen van Engeland en Wales namen deel aan het onderzoek en gaven details over persoonlijke lichaamskarakteristieken en hun ervaringen met microshocks. De resultaten suggereren een verband tussen body mass index en sommige werkactiviteiten en de kans van een persoon om microshocks te ervaren, en de ernst ervan. Hoge body mass index verlaagt de kans op pijnlijke microshocks. Het beklimmen van traliowerktorens in de omgeving van geleiders is de activiteit waar het fenomeen het meest voorkomt. De incidentie van microshocks is toegenomen of gelijk gebleven in de laatste 5 jaar.

3. Blootstellingsevaluatie

50 Hz MAGNETISCHE VELDEN EN HET RISICO OP KINDERLEUKEMIE: MISCLASSIFICATIE VAN DE BLOOTSTELLING DOOR 'AFSTAND TOT DE HOOGSPANNINGSLIJN' TE GEBRUIKEN ALS BLOOTSTELLINGSSURROGAAT.

Maslanyj M, Simpson J, Roman E, Schüz J.

Bioelectromagnetics. 2009;30(3):183-188.

Gebruik makend van de data van twee grote populatie gebaseerde studies (Duitsland en het Verenigd Koninkrijk) tonen de auteurs aan dat de afstand tot de hoogspanningslijn een slechte voorspeller is van de gemeten residentiële blootstelling. Zelfs bij afstanden minder dan 50 meter is de positief predictieve waarde om een binnenhuismeting boven de 0,2 microT te hebben nog maar 19,4%. Het is duidelijk dat het gebruik maken van de afstand tot de hoogspanningslijn, zonder gebruik te maken van andere variabelen zoals belasting van de lijn, een slechte proxy is voor de blootstelling.

Conclusie: De gevonden hoge niveaus van blootstellingsclassificatie zorgen ervoor dat epidemiologische studies die enkel gebruik maken van afstand niet interpreteerbaar zijn.

EVALUATIE VAN DE STROOMDICHTHEID EN TOTALE CONTACTSTROOM VAN BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING IN 400 KV ONDERSTATIONS EN HOOGSPANNINGSLIJNEN.

Korpinen LH, Elovaara JA, Kuisti HA.

Bioelectromagnetics. 2009;30(3):231-240.

Dit onderzoek bestudeert de stroomdichtheden in de nek en de totale contactstroom van beroepsmatige blootstelling in 400 kV onderstations en hoogspanningslijnen. Acht vrijwilligers simuleerden hun normale werk gebruik makend van een helm-masker systeem. Er werden 151 werktaken bemeaten. Het ging om taken in 400 kV onderstations, taken in 400-110 kV torens en het maaien van vegetatie onder 400 kV hoogspanningslijnen. De gemiddelde stroomdichtheid in de nek werd afgeleid van de geïnduceerde stroom in de helm. De berekende maximale gemiddelde stroomdichtheid in de nek varieerde van 1,5 tot 6,4 mA/m² en de maximale gemiddelde

contactstroom van 66,8 to 458,4 microA. Deze studie toont aan dat de maximale gemiddelde stroomdichtheid en de maximale gemiddelde contactstroom (veroorzaakt door het elektrisch veld) tijdens beroepsmatige blootstelling in 400 kV onderstations en onder hoogspanningslijnen de actiewaarden en grenswaarden (10 mA/ m² en 1 mA) van de EU-richtlijn 2004/40/EC niet overschrijdt.

EEN GEINTEGREERDE JOB-BLOOTSTELLINGSMATRIX VOOR ELEKTRISCHE BLOOTSTELLINGEN VAN WERKNEMERS VAN ELEKTRICITEITSVORZIENING.

Bracken TD, Kavet R, Patterson RM, Fordyce TA.

J Occup Environ Hyg. 2009;6(8):499-509.

Werknemers in de elektriciteitsvoorziening kunnen blootgesteld worden aan een combinatie van magnetische velden, elektrische velden, hinderlijke shocks (van vonkontlading of continu stroom), onmerkbare contactstromen en elektrische ongevallen. Globaal noemt men deze fenomenen EMF factors. Dit artikel geeft een prototype job-blootstellingsmatrix die alle EMF factors behandelt door rekening te houden met jobcategorie, werkomgeving en ingenomen omgeving. Blootstelling voor alle factoren werd ingedeeld in 3 ordinale niveaus voor 22 jobcategorieën. Elektrische en magnetische veldsterkten werden ingedeeld volgens het geometrische gemiddelde van de dagelijkse gemiddelde gemeten blootstelling. Alhoewel relatief zeldzaam waren de gegevens over hinderlijke shocks geschikt voor een blootstellingsbepaling via jobcategorie en geven aan dat de frequentie van voorkomen van deze blootstelling verminderd is gedurende de jaren. Het minst informatie was beschikbaar met betrekking tot de onmerkbare contactstromen die samengaan met blootstelling aan elektrische velden en kleine contact voltages. Gegevens over elektrische ongevallen volgens jobcategorie werden bekomen via de database voor arbeidsgezondheidstoezicht van het Electric Power Research Institute met blootstellingsbepaling gebaseerd op gecombineerde ongevallencijfers van steekvlamverbrandingen en elektrische shock/elektrocucie. De hoogste blootstellingen van alle EMF factors zijn beperkt tot 4 jobcategorieën die dicht bij of op de elektrische installaties werken:

(1) kabelconnecteerdere, (2) elektriciens, (3) lijnwerkers, en (4) onderstation operatoren.

4. Experimenteel onderzoek

CELLULAIRE EFFECTEN VAN ELF ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN.

Santini MT, Rainaldi G, Indovina PL.

Int J Radiat Biol. 2009;85(4):294-313.

De literatuur geeft aan dat er nog steeds geen overeenstemming is over de exacte biologische schadelijke effecten van ELF velden, over de fysische mechanismen die deze effecten veroorzaken en over de mate waarin deze effecten schadelijk zijn voor mensen. Niettemin, de meerderheid van het in vitro experimenteel onderzoek geeft aan dat ELF velden verschillende soorten wijzigingen kunnen overbrengen in cellen. Of de invloeden die waargenomen worden op cellulair niveau direct kunnen geëxtrapoleerd worden naar negatieve effecten bij mensen is nog steeds niet gekend. De verscheidenheid van effecten die ELF velden hebben op biologische systemen wordt het best mee in rekening genomen wanneer men de risico's voor mensen gaat bepalen en aangepaste wetgeving maakt voor zowel het algemeen publiek als de werkende bevolking.

GENETISCHE SCHADE IN SOMATISCHE ZOOGDIERCELLEN DIE BLOOTGESTELD WORDEN AAN ELF ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN: EEN META-ANALYSE VAN 87 PUBLICATIES (1990-2007).

Vijayalaxmi, Prihoda TJ.

Int J Radiat Biol. 2009 Mar;85(3):196-213.

Een meta-analyse werd uitgevoerd om een kwantitatieve inschatting te bekomen van de mate waarin genetische schade optreedt in somatische cellen van zoogdieren die blootgesteld worden aan ELF-EMV. Drie specifieke variabelen werden onderzocht: (1) frequentie (Hz), (2) stroomdichtheid (mT), en (3) de blootgestelde individu's.

Conclusies: (1) Het verband tussen ELF-EMV blootgestelde en controle cellen en de grootte van het effect veroorzaakt door de blootstelling waren biologisch klein (alhoewel statistisch significant) met weinig uitzonderingen. (2) In sommige blootstellingscondities was er een statistisch significante toename van genetische schade in sommige testen. (3) De gemiddelde indexen van chromosomale afwijkingen in de blootgestelde groep en in de controle groep lagen binnen de spontane niveaus van spreiding zoals in de historische databases. (4) er zijn aanzienlijke aanduidingen van publicatie bias.

5. Kinderleukemie studies

GEBOORTEGEWICHT EN KINDERLEUKEMIE: EEN META-ANALYSE EN REVIEW VAN DE BESTAANDE STUDIES.

Caughey RW, Michels KB.

Int J Cancer. 2009;124(11):2658-2670

Een toenemende hoeveelheid studies suggereren dat kinderleukemie geïnitieerd wordt in utero wanneer de lymfoïde and myeloïde cellen nog niet volledig gedifferentieerd zijn en gevoelig zijn voor maligne transformatie. Een meta-analyse over het verband tussen geboortegewicht en kinderleukemie werd gemaakt van 32 studies en 16.501 gevallen van verschillende types acute leukemie (OL), 10.974 gevallen van acute lymfoblasten leukemie (ALL), en 1.832 gevallen van acute myeloïde leukemie (AML). De odds ratio's voor een associatie met hoog geboortegewicht waren 1.35 (95% BI: 1.24-1.48) voor OL, 1.23 (95% BI: 1.15-1.32) voor ALL, en 1.40 (95% BI: 1.11-1.76) voor AML. De odds ratio's voor een associatie met laag geboortegewicht waren niet significant verschillend van 1 voor OL en ALL en 1.50; 95% BI: 1.05-2.13) voor AML. Voor 1000 gram toename van geboortegewicht was de odds ratio voor OL 1.18 (95% BI: 1.13-1.23) en voor ALL 1.18 (95% BI: 1.12-1.23).

Conclusies: De gecombineerde gegevens suggereren dat een hoog geboortegewicht geassocieerd is met een verhoogd risico voor leukemie in het algemeen en ALL. Voor AML is het risico verhoogd zowel bij hoog als bij laag geboortegewicht wat een U-vormige associatie doet veronderstellen.

DE LEEFTIJD VAN DE OUDERS EN HET RISICO OP KANKER BIJ DE KINDEREN: EEN POOLED ANALYSIS.

Johnson KJ, Carozza SE, Chow EJ, Fox EE, Horel S, McLaughlin CC, Mueller BA, Puumala SE, Reynolds P, Von Behren J, Spector LG.

Epidemiology. 2009;20(4):475-483.

De auteurs bestudeerden de relatie tussen de leeftijd van de ouders bij de geboorte van het kind en het optreden van kanker bij hun kinderen door gebruik te maken van gepoolde populatiegebaseerde gegevens. De pooling was het resultaat van het samenbrengen van kanker en geboorteregisters in New York, Washington, Minnesota, Texas, en Californië. Er waren 17.672 kankergevallen met de leeftijd van 0-14 jaar in de periode 1980-2004 en 57.966 controles uit de periode 1970-2004.

Personen met het Syndroom van Down werden uitgesloten. De odds ratio's (OR) en betrouwbaarheidsintervallen (BI) werden berekend met logistische regressie na correctie voor geslacht, geboortegewicht, rangorde van kind, meerlingen, etniciteit van de moeder, geboortjaar en staat. Positieve lineaire trends per 5-jaar toename in leeftijd van de moeder werden vastgesteld voor alle kinderleukemies OR: 1.08; (95% BI: 1.06-1.110), en voor de 10 meest voorkomende kankertypes. Voor leukemie was de OR: 1.08 (95% BI: 1.05-1.11). De leeftijd van de vader was niet onafhankelijk geassocieerd met kinderkanker.

Conclusies: Deze resultaten wijzen erop dat oudere leeftijd van de moeder bij bevalling het risico op kinderkanker verhoogd.

EEN COHORT STUDIE OVER DE INCIDENTIE VAN KINDERKANKERS NA POSTNATALE BLOOTSTELLING AAN DIAGNOSTISCHE RX-STRALING.

Hammer GP, Seidenbusch MC, Schneider K, Regulla DF, Zeeb H, Spix C, Blettner M.

Radiat Res. 2009;171(4):504-512.

Ioniserende straling is een gekende oorzaak van kanker. Nochtans is er weinig geweten over de gezondheidseffecten van dosissen van diagnostische RX bij kinderen. Het risico op kinderkanker werd bestudeerd in een cohort van 92.957 kinderen die een diagnostische RX gehad hebben in een groot Duits hospitaal in de periode 1976-2003. De stralingsdosissen werden gereconstrueerd op basis van verschillende parameters. Nieuwe gediagnosticeerde kankers in de periode 1980 tot 2006 werden verzameld via het Duits Kinderkankerregister. De gemiddelde stralingsdosis was 7 microsievert. 87 gevallen werden gevonden in de cohort: 33 leukemie, 13 lymfomen, 10 tumoren van het centraal zenuwstelsel, en 31 andere tumoren. De gestandaardiseerde incidentie ratio (SIR) voor alle kankers was 0.99 (95% BI: 0.79-1.22). Er werd geen trend vastgesteld in de incidentie van alle kankers, leukemie en vaste tumoren met stijgende stralingsdosis. Het risico verschilde niet tussen jongens en meisjes. Globaal gezien werd er geen verband tussen kankerrisico en diagnostische RX-straling vastgesteld.

RESIDENTIELE BLOOTSTELLING AAN PCB'S EN ORGANOCHLOORPESTICIDEN EN HET RISICO OP KINDERLEUKEMIE.

Ward MH, Colt JS, Metayer C, Gunier RB, Lubin J, Crouse V, Nishioka MG, Reynolds P, Buffler PA.

Environ Health Perspect. 2009;117(6):1007-1013.

De incidentie van kinderleukemie is in de geïndustrialiseerde landen significant gestegen in de periode 1975 tot 2004. De reden van deze stijging is onbekend. De auteurs bestudeerden de relatie tussen kinderleukemie en residentiële blootstelling aan persistente organochloor chemicaliën (6 polychloorbifenylen en de pesticiden alpha- en gammachlordaan, p,p'-DDT en p,p'-DDE, methoxychlor en pentachloorfenol) door gebruik te maken van stof in de tapijten als blootstellingsindicator. Een populatie gebaseerde gevallen-controle studie werd uitgevoerd in 35 districten in noord- en centraal-Californië in 2001-2006. De studie bevatte 184 acute lymfocyten leukemies (ALL) tussen 0 en 7 jaar en 212 controles die via geboorteregister gematcht waren voor geboortedatum, geslacht, ras en Spaanse etniciteit. Tapijstof van de kamer waar het kind de meeste tijd doorbracht werd verzameld met een specifieke stofzuiger. Aanwezigheid van een PCB in het stof was gerelateerd met een tweevoudige stijging van het risico op ALL (OR: 1.97; 95% BI: 1.22-3.17). Vergeleken met het laagste kwartiel van PCB blootstelling, was het hoogste kwartiel een OR: 2.78; 95% BI: 1.41-5.48, en een significante positieve trend ($p = 0.017$). Er was geen significante positieve associatie met chlordaan, DDT, DDE, methoxychlor en

pentachloorfenol. De associaties met PCB's waren sterker bij niet-Spaanse origine dan bij Spaanse origine ondanks gelijkaardige blootstelling tussen de controles van de verschillende ras/ethniciteit groepen.

Conclusies: Deze resultaten suggereren dat PCB's die beschouwd worden als menselijke carcinogenen en wijzigingen in het immuunsysteem kunnen veroorzaken, een voordien onbekende rol spelen in het ontstaan van kinderleukemie.