

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

Dr. Maurits De Ridder
Afdeling Arbeids-, Verzekerings- en Milieugezondheidkunde
Universiteit Gent

1. Reviews

ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN EN EPIDEMIOLOGIE: EEN OVERZICHT GEINSPIREERD DOOR DE VIERDE CURSUS VAN DE INTERNATIONAL SCHOOL OF BIOELECTROMAGNETICS.

Schüz J, Lagorio S, Bersani F.

Bioelectromagnetics. 2009; 30 (7): 5115-24.

De vierde cursus bij de Internationale School van Bioelectromagnetics behandelde verschillende aspecten van de epidemiologie van blootstelling aan elektromagnetische velden (EMF). In dit overzicht, geïnspireerd door de lezingen en de discussies tussen de deelnemers, vatten de auteurs de huidige kennis over de blootstelling aan EMF en het risico op ziekte samen, met de nadruk op onderzoeken over de relatie tussen het gebruik van mobiele telefoons en hersentumoren en de relatie tussen de blootstelling aan hoogspanningslijnen en leukemie bij kinderen. Bronnen van vertekening en fout belemmeren eenvoudige conclusies in sommige gebieden en, om vooruitgang te boeken zijn verbeteringen in de studiedesign en de evaluatie van de blootstelling noodzakelijk. De wetenschappelijke gegevens die beschikbaar zijn over de mogelijke lange-termijn effecten van blootstelling aan ELF en RF-velden is niet sterk genoeg om de huidige blootstellingslimieten gebaseerd op de bekende acute effecten te herzien.

Voorzorgsmaatregelen kunnen worden overwogen om de ELF blootstelling van kinderen of blootstelling aan RF tijdens het gebruik van mobiele telefoon te verminderen, waarbij het onduidelijk is of zij eventuele preventieve voordelen opleveren. Mogelijke gezondheidseffecten van gsm-gebruik bij volwassenen en bij kinderen moet verder worden onderzocht door prospectieve epidemiologische studies met een betere beoordeling van de blootstelling en de hersentumor incidentie moet worden opgevolgd. Verdere studies over de relatie tussen leukemie bij kinderen en ELF magnetische velden zou nuttig zijn als ze sterk gericht zijn op kwetsbare groepen en proberen om mogelijke selectie bias te minimaliseren.

Conclusie: Epidemiologische studies uitgevoerd met de nodige zorgvuldigheid kunnen een belangrijke rol spelen bij het vinden van antwoorden.

2. Beroepsmatige blootstelling

STUDIE VAN HET GENOTOXISCHE RISICO VOOR DE WERKNEMERS VAN TRANSFORMATOR EN DISTRIBUTIE LIJN STATIONS.

Celikler S, Aydemir N, Vatan O, Kurtuldu S, Bilaloglu R.

International Journal of Environmental Health Research 2009; 19(6): 42-43.

Een cytogenetische monitoring studie werd uitgevoerd op een groep van werknemers uit de transformator en de distributie lijn stations in de provincie Bursa van Turkije, om te onderzoeken wat het genotoxische risico van beroepsmatige blootstelling aan extreem laagfrequente elektrische (ELF) en magnetische velden (EMF) is. Cytogenetische analyse, namelijk chromosoom-afwijkingen (CA) en micronucleus (MN) tests werden uitgevoerd op een streng geselecteerde groep van 55 werknemers en vergeleken met 17 controles. CA en MN frequenties in werknemers met blootstelling bleken significant hoger dan in de controlegroep ($p < 0,001$, $0,05$, respectievelijk). De frequentie van de CA in kwetsbare groepen waren significant toegenomen met de jaren van blootstelling ($p < 0,01$). Het effect van roken op het niveau van CA en MN was niet significant in de controle en blootstelling groepen.

Conclusies: De resultaten van deze studie tonen een significante inductie van cytogenetische schade in perifere lymfocyten van de werknemers met beroepsmatige blootstelling aan ELF EMV in elektrische transformator en distributie stations.

3. Blootstellingsevaluatie

STROOMDICHTHEID IN EEN MODEL VAN EEN MENSELIJK LICHAAM MET EEN GELEIDEND IMPLANTAAT DAT BLOOTGESTELD WORDT AAN ELF ELEKTRISCHE EN MAGNETISCHE VELDEN.

Valic B, Gajsek P, Miklavcic D.

Bioelectromagnetics. 2009; 30 (7): 591-599.

Een numeriek model van een menselijk lichaam met een intramedullaire spil in de femur werd gebouwd om de effecten van het implantaat op de stroomdichtheid verdeling bij blootstelling aan extreem laagfrequente elektrische en magnetische velden te onderzoeken. De intramedullaire spil werd gekozen omdat het een van de langste hoog geleidende implantaten gebruikt in het menselijk lichaam is. Er wordt verwacht dat het de elektrische en magnetische velden aanzienlijk kan wijzigen. De blootstelling was een gelijktijdige combinatie van inferior naar superior elektrisch veld op voorste naar achterste magnetisch veld, beide bij 50 Hz wisselstroom met waarden die overeenkomen met de ICNIRP referentie-niveaus: 5000 V/m voor het elektrische veld en 100 microT voor de magnetische fluxdichtheid. De berekende stroomdichtheid verdeling binnen het model werd vergeleken met de ICNIRP basisrestricties voor het grote publiek (2 mA/m^2). De resultaten laten zien dat het implantaat de stroomdichtheid aanzienlijk verhoogt tot $9,5 \text{ mA/m}^2$ in de regio waar zij in contact is met zacht weefsel in het model met het implantaat in vergelijking tot $0,9 \text{ mA/m}^2$ in het model zonder implantaat.

Conclusies: De ICNIRP basisrestricties zijn overschreden in een beperkte hoeveelheid van het weefsel in weerwil van de naleving van de ICNIRP

referentieniveaus voor publiek, wat betekent dat de bestaande veiligheidsnormen geïmplanteerde personen niet noodzakelijkerwijs in dezelfde mate beschermen als zij mensen zonder implantaten beschermen.

STEDELIJKE BLOOTSTELLING AAN ELF MAGNETISCHE VELDEN DOOR DE HOGE-, MIDDELHOGE-EN LAGE-VOLTAGE ELEKTRICITEITSVORZIENING NETWERKEN.

Bottura V, Cappio Borlino M, Carta N, Cerise L, Imperial E.

Radiat Prot dosimetrie. 2009, 137 (3-4): 214-217.

Het regionale milieubeschermingsagentschap ARPA van de regio Valle d'Aosta heeft in het noorden van Italië het magnetisch veld veroorzaakt door het stroomvoorzieningsnetwerk met hoge-, midden en lage spanning in het gehele gebied van de stad Aosta onderzocht. Het elektrische distributiesysteem voor de woningen is echter niet in aanmerking genomen. Het doel van het onderzoek was om de globale blootstelling van de bevolking te evalueren en niet alleen de naleving van de juridische blootstellingslimieten.

De resultaten tijdens deze meetcampagne uitgevoerd op het gehele gebied van de stad Aosta bevestigde wat was bekomen tijdens een eerder onderzoek voor de evaluatie van blootstelling aan ELF magnetische veld in de scholen: het veld gegenereerd door de midden-of laag-voltage lijnen en transformatoren in een stedelijke gebied mogen niet verwaarloosd noch onderschat worden.

4. Leukemie studies

FACTOREN DIE SAMENHANGEN MET RESIDENTIËLE MOBILITEIT VAN KINDEREN MET LEUKEMIE: IMPLICATIES VOOR HET TOEKENNEN VAN BLOOTSTELLINGEN.

Urayama KY, Von Behren J, Reynolds P, Hertz A, Does M, Buffler PA.

Ann Epidemiol. 2009; 19 (11): 834-840.

In epidemiologische studies zijn buurtkenmerken vaak toegewezen aan individuen op basis van een enkel verblijf ondanks het feit dat mensen regelmatig verhuizen en voor de meeste kankers, het relevante tijdsvenster van de blootstelling niet bekend is. De auteurs hebben de residentiële mobiliteitspatronen van een populatie-gebaseerde reeks gevallen van leukemie bij kinderen, ingeschreven in de Noord-Californië Childhood Leukemia Study geëvalueerd. Complete verblijfs-geschiedenis vanaf 1 jaar voor de geboorte tot op de dag van de diagnose werd verkregen voor 380 gevallen gediagnosticeerd tussen 1995 en 2002. Alle woningen werden US Census blok groep aanduidingen toegewezen met behulp van een geografisch informatiesysteem. In totaal was twee derde (65,8%) van de kinderen verhuisd tussen geboorte en diagnose, en een derde (34,5%) was verhuisd tijdens het eerste jaar van het leven. Ongeveer 25% van de moeders was verhuisd in de loop van het jaar voor de geboorte van het kind. In multivariabele analyse bleek een grotere residentiële mobiliteit geassocieerd te zijn met oudere leeftijd van het kind bij diagnose, jongere leeftijd van de moeder bij de geboorte van het kind en een lager gezinsinkomen. Onder degenen die waren verhuisd, was stedelijke/landelijke status van de plaats van geboorte en de diagnose veranderd voor ongeveer 20% van de personen, en de buurt sociaal-economische status voor 35% van de personen.

Conclusies: Deze resultaten suggereren dat de woonbuurt evaluaties in de gezondheidsstudies moet rekening houden met patronen van residentiële mobiliteit. Schattingen gebaseerd op een woonwijk op een enkel punt in de tijd kan leiden tot verschillende conclusies.

EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN META-ANALYSE VAN LEUKEMIE BIJ KINDEREN EN OUDERLIJKE BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING AAN PESTICIDEN.

Wigle DT, Turner MC, Krewski D.

Environ Health Perspect. 2009; 117 (10): 1505-1513.

De auteurs voerden een systematische review en meta-analyse uit van studies betreffende leukemie bij kinderen en de ouderlijke beroepsmatige blootstelling aan pesticiden. Doorzoeken van MEDLINE (1950-2009) en andere elektronische databanken leverde 31 opgenomen studies. Twee auteurs extraheerden onafhankelijk van elkaar gegevens beoordeelden de kwaliteit van elke studie. Random effect modellen werden gebruikt voor het verkrijgen van samenvatting odds ratio's (OR's) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (CI's). Er was geen algemene associatie tussen leukemie bij kinderen en een vaderlijke beroepsmatige blootstelling aan pesticiden (OR= 1,09; 95% CI, 0.88-1.34). Er waren licht verhoogde risico's in subgroepen van studies met lage totale kwaliteitscores (OR= 1,39; 95% CI, 0.99-1.95), slecht gedefinieerde blootstellings-tijdvensters (OR= 1,36, 95% CI, 1.00-1.85), en de blootstelling informatie verzameld na de diagnose van de leukemie nakomelingen (OR= 1,34, 95% CI, 1.05-1.70). Kinderleukemie werd geassocieerd met prenatale beroepsmatige blootstelling van de moeder aan pesticiden (OR= 2,09, 95% CI, 1.51-2.88); deze associatie was iets sterker voor studies met hoge blootstellingsmeting kwaliteit scores (OR= 2,45; 95% BI, 1,68 - 3,58), hogere scores voor confounder controle (OR= 2,38, 95% CI, 1.56-3.62), en op de boerderij-gerelateerde blootstellingen (OR= 2,44, 95% CI, 1.53-3.89). Het risico op leukemie bij kinderen is ook verhoogd voor prenatale beroepsmatige blootstelling van de moeder aan insecticiden (OR= 2,72, 95% CI, 1.47-5.04) en herbiciden (OR= 3,62, 95% CI, 1.28-10.3).

Conclusies: Kinderleukemie werd geassocieerd met prenatale beroepsmatige blootstelling van de moeder aan pesticiden in de gecombineerde analyse en in verschillende subgroepen. Associaties met beroepsmatige blootstelling van de vader aan pesticiden waren zwakker en minder consistent. Voor toekomstig onderzoek zijn de aanbevelingen: een verbeterde evaluatie van de blootstelling aan pesticiden, een blijvende follow-up van bestaande cohorten, genetische gevoeligheidsbeoordeling, en fundamenteel onderzoek naar initiatie en progressie van leukemie bij kinderen.

GEACTUALISEERDE RAMING VAN DE PROPORITIE VAN DE KINDERLEUKEMIE INCIDENTIE IN GROOT-BRITANNIË, DAT KAN WORDEN TOEGESCHREVEN AAN NATUURLIJKE ACHTERGROND IONISERENDE STRALING.

Little MP, Wakeford R, Kendall GM.

J Radiol Prot. 2009; 29 (4): 467-482.

De etiologie van leukemie bij kinderen blijft over het algemeen onbekend, hoewel de blootstelling aan matige en hoge niveaus van ioniserende straling, zoals werd ervaren tijdens de atomaire bombardementen van Japan of uit radiotherapie, een gekende oorzaak is. Risico modellen voornamelijk gebaseerd op studies van de Japanse A-

bom overlevenden impliceren dat een laag niveau van blootstelling aan ioniserende straling, met inbegrip van alomtegenwoordige natuurlijke achtergrondstraling, ook het risico op leukemie bij kinderen verhoogd. In een recente studie (Wakeford et al. in 2009 *Leukaemia* 23, 770-6) schatten de auteurs het aandeel van incidentie van leukemie bij kinderen in Groot-Brittannië te wijten aan de natuurlijke achtergrondstraling op ongeveer 20%.

In deze studie gebruiken zij de twee gepubliceerde leukemie risicomodellen die eerder gebruikt werden, maar gebruiken daarbij onlangs publiceerde herziene ramingen van de natuurlijke achtergrondstralingsdoses ontvangen door het rode beenmerg van de Britse kinderen om de eerdere resultaten te updaten. Met de nieuwere dosimetrie berekenen ze dat de beste schatting van het aandeel van de gevallen van leukemie bij kinderen in Groot-Brittannië toegeschreven aan deze bron van blootstelling 15-20% is, hoewel de onzekerheid in verband met bepaalde fasen in de berekening (bijv. de aard van de overdracht van risico's tussen populaties en de relevante ontvangen dosis van de natuurlijk voorkomende alpha-deeltjes-emitterende radionucliden) significant is.

De iets lagere percentages in vergelijking met de eerder verkregen resultaten van Wakeford et al (*Leukemie* 2009 23, 770-6) zijn grotendeels te wijten aan de lagere doses (en met name lagere hoge LET doses) in het eerste jaar van het leven.

GEBOORTEGEWICHT, GESLACHT EN KANKER BIJ KINDEREN: EEN VERSLAG VAN DE VERENIGD KONINKRIJK KINDERKANKER STUDIE.

Smith A, T Lightfoot, Simpson J, Roman E; UKCCS onderzoekers.
Cancer Epidemiol. 2009; 33 (5): 363-367.

Geboortegewicht is gelinkt aan het risico op de ontwikkeling van kanker bij kinderen, met name leukemie bij kinderen. Echter, ondanks het feit dat vele kankers bij kinderen een predominantie voor jongens vertonen en jongens over het algemeen een hoger gewicht dan meisjes hebben bij de geboorte zijn er weinig studies die geslacht-specifieke associatie hebben getoond. De relatie tussen geboortegewicht en het kinderkanker risico werd onderzocht met behulp van informatie uit een nationale case-control studie. Kinderen (0-14 jaar) nieuw gediagnosticeerd met kanker in GB werden verzameld tussen 1991 en 1996 (n= 3651) en werden controles voor de vergelijking geïdentificeerd, gematcht op geslacht, maand en jaar van geboorte uit registers van de primaire zorg populatie (n= 6337). Geboorte gewichten werden verkregen van de Office of National Statistics voor alle studiesubjecten geboren in Engeland en Wales. Gevallen waren gemiddeld 30 gram zwaarder bij de geboorte dan de controlegroep (p= 0,003) met verschillen volgens kanker type. Kinderen met de diagnose levertumoren wogen ongeveer 500 g minder dan de controles bij de geboorte (p <0,0001) en kinderen met leukemie waren gemiddeld 50 gram zwaarder dan die zonder (p= 0,001). Een interactie tussen geboortegewicht en geslacht werd gevonden voor acute leukemie (chi²= 11,2, p = 0,04) en wanneer de gegevens werden gestratificeerd naar geslacht werd een associatie tussen geboortegewicht en een hoog risico van acute lymfatische leukemie gezien bij meisjes (> 4000 g , OR 1,86, 95% CI 1.38-2.50, chi² voor trend 20.2, p <0,0001).

Conclusies: Deze resultaten ondersteunen de hypothese dat geboortegewicht een belangrijke determinant van kanker bij kinderen is. Bovendien zijn de gegevens in overeenstemming met het idee dat leukemie bij kinderen een prenatale oorsprong heeft.