

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

*Dr. Maurits De Ridder
Vakgroep maatschappelijke gezondheidkunde
Universiteit Gent*

1. Reviews

METHODOLOGISCHE BEPERKINGEN IN EXPERIMENTELE ONDERZOEKEN NAAR SYMPTOOMONTWIKKELING BIJ PERSONEN MET IDIOPATHISCHE OMGEVINGSINTOLERANTIE TOEGESCHREVEN AAN ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN (IEI-EMF) - EEN SYSTEMATISCHE REVIEW.

Schmiedchen K, Driessen S, Oftedal G.

Environ Health. 2019 Oct 22;18(1):88.

Overgevoeligheid voor elektromagnetische velden (EMV) is een controversiële aandoening. Hoewel personen met idiopathische milieu-intolerantie toegeschreven aan elektromagnetische velden (IEI-EMF) claimen gezondheidsklachten te ervaren bij blootstelling aan EMF, hebben veel experimentele onderzoeken geen overtuigend bewijs gevonden voor een fysieke relatie. Het doel van deze systematische review was om methodologische beperkingen te evalueren in experimentele studies naar symptoomontwikkeling bij IEI-EMF-individen die mogelijk fout-positieve of fout-negatieve resultaten hebben veroorzaakt. Bovendien worden de profielen van deze beperkingen tussen studies met positieve en negatieve resultaten vergeleken. De Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) hebben het methodologisch onderzoek en de rapportage geleid. In aanmerking kwamen blinde experimentele onderzoeken die personen met IEI-EMF blootstelden aan verschillende EMF-blootstellingsniveaus en de ontwikkeling van symptomen tijdens of na elke blootstellingsproef nagingen. Sterke punten en beperkingen in ontwerp, uitvoering en analyse van individuele studies werden beoordeeld met behulp van een op maat gemaakte beoordelingstool.

Achtentwintig studies voldeden aan de inclusiecriteria en werden opgenomen in deze review. In veel studies, zowel met positieve als negatieve resultaten, werden methodologische beperkingen geïdentificeerd die ofwel valse ofwel gemaskeerde echte effecten van blootstelling hadden kunnen doen ontstaan. De meest voorkomende beperkingen hielden verband met de selectie van deelnemers aan de studie, het tegenwicht van de blootstellingsvolgorde en de effectiviteit van blindering. Veel studies misten verder statistische schattingen. Methodisch goede studies wezen uit dat een effect van blootstelling onwaarschijnlijk is.

Conclusies: Over het geheel genomen wijst het onderzoek op geen effect van blootstelling. Als er fysieke effecten bestaan, suggereren eerdere bevindingen dat deze zeer zwak moeten zijn of slechts enkele personen met IEI-EMF moeten treffen. Gezien het bewijs dat het nocebo-effect of medische / psychische stoornissen de symptomen bij veel personen met IEI-EMF kunnen verklaren, is aanvullend onderzoek nodig om de verschillende factoren te identificeren die belangrijk kunnen zijn voor het

ontwikkelen van IEI-EMF en voor het uitlokken van de symptomen. De auteurs bevelen aan om subgroepen te identificeren en IEI-EMF te onderzoeken in de context van andere idiopathische milieu-intoleranties. Als verdere experimentele onderzoeken worden uitgevoerd, moeten deze bij voorkeur op individueel niveau worden uitgevoerd. Om de kans op het detecteren van overgevoelige personen, indien aanwezig, te vergroten, bevelen de onderzoekers aan om bronnen van risico van vooringenomenheid en onnauwkeurigheid te minimaliseren teneinde een hoge geloofwaardigheid van de resultaten te bereiken.

2. Residentiële blootstelling

Geen

3. Beroepsmatige blootstelling

CUMULATIEVE MATERNALE BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAGE FREQUENTIE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN, PREMATURITEIT EN BEPERKTE GROEI VOOR ZWANGERSCHAPSDUUR: EEN GEPOOLDE ANALYSE VAN TWEE GEBOORTECOHORTEN.

Migault L, Garlantézec R, Piel C, Marchand-Martin L, Orazio S, Cheminat M, Zaros C, Carles C, Cardis E, Ancel PY, Charles MA, de Seze R, Baldi I, Bouvier G.

Occup Environ Med. 2020 Jan;77(1):22-31.

Het doel van deze studie was om de relatie te onderzoeken tussen cumulatieve blootstelling van de moeder aan ELF-EMF tijdens de zwangerschap en het risico op vroeggeboorte of beperkte groei voor zwangerschapsduur (BGZD) in een gepoolde analyse van twee Franse geboortecohorten. Elfe en Epipage2 zijn beide bevolkingsgeboortecohorten die in 2011 zijn gestart en die respectievelijk 18 329 en 8400 geboorten omvatten. Gezondheidsgegevens en gezins-, moeder- en kindkenmerken werden verkregen uit medische dossiers en vragenlijsten tijdens de zwangerschap en tijdens de follow-up. Een job-blootstellingsmatrix werd gebruikt om cumulatieve blootstelling aan ELF-EMF gedurende drie periodes te beoordelen: (1) tot 15 weken zwangerschap, (2) tot 28 weken zwangerschap en (3) tot 32 weken zwangerschap. Analyses waren beperkt tot alleenstaande levendgeborenen op het vasteland van Frankrijk en moeders met gedocumenteerde beroepen (N = 19 894). Aangepaste logistische regressiemodellen werden gebruikt.

Volgens de onderzochte periode werd 3,2% - 4% van de moeders geclassificeerd als sterk blootgesteld. De resultaten waren heterogeen. Verhoogde risico's van prematuriteit werden gevonden bij laag blootgestelde moeders gedurende de drie periodes, en geen associatie werd waargenomen bij de meest blootgestelde (OR1 = 0,92 (95% BI 0,74 tot 1,15); OR2 = 0,98 (95% BI 0,80 tot 1,21); OR3 = 1,14 (95% BI 0,92 tot 1,41)). Voor BGZD werd geen verband waargenomen met uitzondering van

een verhoogd risico bij de laag blootgestelde moeders in periode 2 en de meest blootgestelde in periode 3 (OR = 1,25 (95% BI 1,02 tot 1,53)).

Conclusies: Enkele heterogene associaties tussen blootstelling aan ELF-EMF en prematuriteit en BGZD werden waargenomen. Vanwege heterogeniteit (d.w.z. hun onafhankelijkheid met betrekking tot het niveau van blootstelling) kunnen associaties niet worden verklaard door blootstelling aan ELF-EMF.

KANKERINCIDENTIE BIJ WERKNEMERS IN DE BRITSE ELEKTRICITEITSPRODUCTIE EN -TRANSMISSIE, 1973-2015.

Sorahan TM.

Occup Med. 2019 Aug 22;69(5):342-351.

Het doel van de studie was om bijgewerkte bevindingen van kankerincidentie in een cohort van werknemers in de Britse elektriciteitsproductie en -transmissie te onderzoeken. De morbiditeit van kanker bij 81 616 werknemers van de voormalige Central Electricity Generating Board van Engeland en Wales werd onderzocht voor de periode 1973-2015. Alle werknemers hadden tussen 1973 en 1982 minimaal 6 maanden gewerkt met enige tewerkstelling. Gestandaardiseerde registratieratio's (SRR's) werden berekend op basis van nationale gegevens. De totale morbiditeit van kanker was iets lager dan verwacht bij mannen. Significante excessen werden gevonden bij mannelijke werknemers voor mesothelioom (waargenomen [Obs] 763, SRR 326), huidkanker (niet-melanoom) (Obs 5616, SRR 106) en prostaatkanker (Obs 4298, SRR 106), en bij vrouwelijke werknemers voor dunne darmkanker (Obs 13, SRR 220), neuskanker (Obs 11, SRR 407) en borstkanker (Obs 758, SRR 110). Meer gedetailleerde analyses toonden belangrijke contrasten, met name voor mesothelioom, longkanker, huidkanker, prostaatkanker en borstkanker.

Conclusies: een duidelijke beroepsmatige overmaat aan mesothelioom werd niet geëvenaard door een overeenkomstige overmaat aan door asbest geïnduceerde longkanker. Een betrouwbare interpretatie van de excessen van kankers van de neusholten en dunne darm is niet mogelijk. Een teveel aan huidkanker bij werknemers in de transmissie kan worden geassocieerd met buiten werken. Er was geen toename van leukemie.

DNA-SCHADE DOOR LANGDURIGE BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAGE FREQUENTIE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN BIJ WERKNEMERS VAN ELEKTRICITEITSCENTRALES.

Bagheri Hosseinabadi M, Khanjani N, Mirzaii M, Norouzi P, Atashi A.

Mutat Res. 2019 Oct;846:403079.

Extreem laagfrequente elektromagnetische velden (ELF-EMF's) staan niet bekend als duidelijke beroepsgebonden carcinogenen, maar sommige studies hebben de genotoxische effecten van deze velden op cellijnen gerapporteerd. De huidige studie was gericht op het evalueren van de effecten van langdurige beroepsmatige blootstelling aan deze velden op DNA-schade. In deze dwarsdoorsnede studie werden bloedmonsters genomen van 102 werknemers van thermische centrales als

blootstellingsgroep en 136 personen als niet-blootgestelde groep. DNA-schade werd geëvalueerd met behulp van alkalische komeetassay en flowcytometrie. Blootstelling aan ELF-EMF's werd gemeten op basis van spotmetingen en de IEEE Std C95.3.1-standaard. De indices van komeetanalyse, DNA-percentages, staartfactor (%) en schade-index waren significant hoger in de blootgestelde groep in vergelijking met de niet-blootgestelde groep. Verhoogde blootstelling aan magnetische velden verhoogde komeetanalyse-indices, behalve staartlengte; terwijl blootstelling aan elektrische velden geen significant effect op dergelijke indices had. Het percentage cellen bij vroege apoptose en late apoptose fasen, respectievelijk veroorzaakt door blootstelling aan magnetische velden, nam af en nam aanzienlijk toe.

Conclusies: Langdurige beroepsmatige blootstelling aan ELF-EMF's kan waarschijnlijk genotoxische effecten veroorzaken.

4. Menselijk experimenteel onderzoek

Geen

5. Evaluatie van de blootstelling

CLUSTERANALYSE VAN RESIDENTIËLE PERSOONLIJKE BLOOTSTELLING AAN ELF MAGNETISCH VELDEN BIJ KINDEREN: EFFECT VAN OMGEVINGSVARIABLEN.

Tognola G, Chiamarello E, Bonato M, Magne I, Souques M, Fiocchi S, Parazzini M, Ravazzani P.

Int J Environ Res Public Health. 2019 Nov 8;16(22).

Blootstelling van kinderen aan magnetische velden met extreem lage frequentie (ELF MF) is een actueel onderwerp. De auteurs pasten clusteranalyse toe op 24 uur binnenshuis persoonlijke blootstellingen van 884 kinderen in Frankrijk om mogelijke gemeenschappelijke blootstellingspatronen te identificeren. Ze onderzochten hoe elektrische netwerken in de buurt van het huis van een kind, en andere variabelen die van invloed kunnen zijn op de woningblootstelling zoals binnenbronnen van ELF MF, de leeftijd en het type woning en gezinsgrootte, de patronen van blootstelling aan magnetische velden kenmerkten.

Conclusies: Drie binnenshuis persoonlijke blootstellingspatronen werden geïdentificeerd: kinderen die in de buurt van bovenleidingen van hoog (63-150 kV), extra hoog (225 kV) en ultrahog voltage (400 kV) leefden, werden gekenmerkt door de hoogste blootstellingen; kinderen die in de buurt van ondergrondse netwerken met lage (400 V) en middenspanning (20 kV) en onderstations (20 kV / 400 V) woonden, werden gekenmerkt door midden blootstellingen; kinderen die ver van elektrische netwerken woonden, hadden de laagste blootstelling. De harmonische component was niet relevant in het discrimineren van de blootstellingspatronen, in tegenstelling tot de component van 50 Hz of breedband (40-800 Hz). Kinderen die elektrische

verwarmingstoestellen gebruiken, of in grote gebouwen of in grotere gezinnen wonen, hadden over het algemeen een hogere blootstelling binnenshuis. In plaats daarvan was de leeftijd van de woning niet relevant voor het differentiëren van de blootstellingspatronen.

LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE VELDEN IN AUTO'S.

Pääkkönen R, Korpinen L.

Radiat Prot Dosimetry. 2019 Nov 7.

Tijdens het rijden van ongeveer 5 km in een stedelijke omgeving werden waarden geregistreerd en vergeleken tussen autotypes. Magnetische velden werden vergeleken in passagiersstoelen van elektrische, benzine- en hybride auto's. De magnetische fluxdichtheden van de auto's waren minder dan 2,6 μT . De magnitudes van de magnetische velden van benzineauto's en hybride auto's waren ongeveer hetzelfde en iets lager dan van elektrische auto's. Deze metingen tonen een blootstelling die minder is dan 3% van de richtlijnen voor de algemene bevolking of mensen die pacemakers gebruiken.

6. Leukemie studies

ROKEN DOOR VADERS, VÓÓR DE CONCEPTIE EN TIJDENS DE ZWANGERSCHAP, IS GEASSOCIEERD MET EEN VERHOOGD RISICO OP ACUTE LYMFATISCHE LEUKEMIE BIJ HUN KINDEREN: EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN META-ANALYSE VAN 17 CASE-CONTROL STUDIES.

Cao Y, Lu J, Lu J.

J Pediatr Hematol Oncol. 2020 Jan;42(1):32-40.

Het huidige bewijs voor een verband tussen het roken van vaderszijde vóór de conceptie of tijdens de zwangerschap en het risico op acute lymfatische leukemie bij kinderen (ALL) is niet consistent. Deze studie is bedoeld om huidige onderzoeksresultaten met betrekking tot deze potentiële associatie systematisch samen te vatten. Aan de hand van de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) en de Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE), hebben de auteurs systematisch PubMed, Embase, Web of Science en Scopus doorgenomen, relevante literatuur gescreend en de methodologische kwaliteit van de opgenomen studies beoordeeld. Gepoolde schattingen werden berekend met behulp van random-effects modellen. Statistische heterogeniteit werd beoordeeld door I-waarden en χ -tests voor de Cochrane Q-statistiek. De dosis-responsrelatie werd onderzocht met behulp van 2-fasen niet-lineaire modellen. In totaal werden 17 case-control studies geïdentificeerd en de gesynthetiseerde risicoverhoudingen (RR's) voor roken vóór de conceptie (RR = 1,15, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1,04-1,27) en tijdens de zwangerschap (RR = 1,20, 95% betrouwbaarheidsinterval: 1.12-1.28) waren beide statistisch significant. Bovendien toonde de dosis-responsanalyse ook een positieve associatie.

Conclusies: Actueel bewijs uit observationele studies suggereert het verband tussen roken van vaderszijde vóór de conceptie of tijdens de zwangerschap en het verhoogde risico op ALL bij kinderen, hetgeen nog moet bevestigd worden in prospectieve studies.

INFECTIE BIJ DE MOEDER TIJDENS DE ZWANGERSCHAP EN KINDERLEUKEMIE: EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN META-ANALYSE.

Hij JR, Ramakrishnan R, Hirst JE, Bonaventure A, Francis SS, Paltiel O, Håberg SE, Lemeshow S, Olsen S, Tikellis G, Magnus P, Murphy MFG, Wiemels JL, Linet MS, Dwyer T.

J Pediatr. 2019 Dec 3.

Het doel van deze studie was om het gepubliceerde bewijs met betrekking tot de associatie tussen maternale infectie tijdens de zwangerschap en kinderleukemie samen te vatten. De auteurs doorzochten PubMed en Embase om relevante studies te identificeren voor een systematische review en meta-analyse. Het betreft menselijke studies die associaties meldden van ten minste één maat voor moederinfectie tijdens de zwangerschap met acute lymfatische leukemie (ALL) of alle kinderleukemie bij de nakomelingen. Eén reviewer heeft de gegevens eerst geëxtraheerd met behulp van een gestandaardiseerd formulier en de tweede reviewer heeft de gegevens onafhankelijk gecontroleerd op juistheid. Twee recensenten gebruikten de schaal van Newcastle-Ottawa om de kwaliteit van de opgenomen studies te beoordelen. Een meta-analyse van random effects werd uitgevoerd om de OR's van een specifiek type infectie op ALL en kinderleukemie te bundelen.

Deze beoordeling omvatte 20 studies (ALL, n = 15; kinderleukemie, n = 14) gerapporteerd in 32 artikelen. De meeste (> 65%) opgenomen onderzoeken rapporteerden een positief verband tussen infectievariabelen en ALL of leukemie bij kinderen. Onder specifieke soorten infecties, vonden de auteurs dat influenza tijdens de zwangerschap geassocieerd was met een hoger risico op ALL (gepoolde OR, 3,64; 95% BI, 1,34-9,90) en kinderleukemie (gepoolde OR, 1,77; 95% BI, 1,01-3,11). Varicella (gepoolde OR, 10,19; 95% BI, 1,98-52,39) en rubella (gepoolde OR, 2,79; 95% BI, 1,16-6,71) infecties werden ook geassocieerd met een hoger risico op leukemie bij kinderen.

Conclusies: Deze bevindingen suggereren dat infectie van de moeder tijdens de zwangerschap geassocieerd kan zijn met een hoger risico op leukemie bij kinderen.

VOORSPELLEN VAN RESIDENTIËLE RADONCONCENTRATIES IN FINLAND: MODELONTWIKKELING, VALIDATIE EN TOEPASSING OP LEUKEMIE BIJ KINDEREN.

Nikkilä A, Arvela H, Mehtonen J, Raitanen J, Heinäniemi M, Lohi O, Auvinen A.

Scand J Work Environ Health. 2019 Nov 25.

Geïnhaleerd radongas is een bekend alfa-emitterend carcinogeen dat vooral is gekoppeld aan longkanker. Studies naar hogere concentraties van radon binnenshuis en leukemie bij kinderen hebben tegenstrijdige maar grotendeels negatieve resultaten.

In deze studie streefden de auteurs naar een geavanceerd statistisch model om radonconcentraties binnenshuis te voorspellen en toe te passen op een Finse case-control dataset bij kinderen. De voorspelling was gebaseerd op ~ 80.000 radonmetingen binnenshuis, die waren gekoppeld aan nationale registers voor potentiële radonvoorspellers binnenshuis op basis van de literatuur. Bij het modelleren gebruikten de auteurs klassieke methoden, random forests en deep neural networks. Ze hadden 1093 gevallen en 3279 controles uit een landelijke case-control studie. Odds ratio (OR) voor leukemie bij kinderen werd geschat met behulp van voorwaardelijke logistische regressie gecorrigeerd voor potentiële confounders. De R² van het uiteindelijke log-lineaire model was 0,21 voor huizen en 0,20 voor appartementen. Met behulp van de random forest-methode konden de auteurs een iets beter pas vinden voor beide, huizen ($r^2 = 0,28$) en appartementen ($r^2 = 0,23$). In een risicoanalyse op basis van de case-control gegevens met log-lineair model, werd een niet-significante ($P = 0,54$) toename met voorspelde radonconcentraties waargenomen [OF voor het 2e kwartiel 1,08, 95% betrouwbaarheidsinterval (BI) 0,77-1,50, OF 1,10 met 95% BI 0,79-1,53 voor het 3e en 1,29 met 95% BI 0,93-1,77 voor het hoogste kwartiel].

Conclusies: Deze modellering en de eerder gepubliceerde modellen die op dezelfde manier zijn uitgevoerd, houden grote onzekerheden in en de resultaten moeten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Een lichte niet-significante toename van het risico op leukemie bij kinderen gerelateerd aan hogere gemiddelde radonconcentraties binnenshuis werd waargenomen.

HET VERBAND TUSSEN BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING VAN OUDERS AAN UITLAATGASSEN VAN DIESELMOTOREN EN LEUKEMIE EN KANKER VAN HET CENTRALE ZENUWSTELSEL BIJ HUN KINDEREN: EEN OP REGISTER GEBASEERDE GENESTE CASE-CONTROLSTUDIE IN DENEMARKEN 1968-2016.

Volk J, Heck JE, Schmiegelow K, Hansen J.

Occup Environ Med. 2019 Nov; 76 (11): 809-817.

Aan de hand van landelijke registergegevens hebben de auteurs de associatie onderzocht tussen het perinatale beroep van moeder en vader in industrieën met blootstelling aan uitlaatgassen van dieselmotoren en het risico op leukemie en kanker van het centrale zenuwstelsel (CNS), inclusief bepaalde subtypen, bij hun kinderen. Kinderen van ≤ 19 jaar en gediagnosticeerd met kinderkanker van 1968 tot 2016 werden geïdentificeerd in de Deense kankerregistratie en 25 willekeurig geselecteerde kankervrije controles per geval werden gematcht door leeftijd en geslacht. Ouders werden geïdentificeerd in het Deense burgerlijk registratiesysteem en het arbeidsverleden werd opgehaald uit een landelijk verplicht pensioenfonds. De waarschijnlijkheid van blootstelling aan uitlaatgassen van dieselmotoren werd beoordeeld met behulp van een gevalideerde matrix voor taakblootstelling. Voorwaardelijke logistische regressie werd gebruikt voor de schatting van OR's, inclusief hun 95% CI's. Werken van moeders in industrieën met blootstelling aan uitlaatgassen van dieselmotoren werd geassocieerd met een verhoogd risico op CZS-kankers (OR 1,31, 95% BI 0,99 tot 1,74) en astrocytoma (OR 1,49, 95% CI 1,04 tot 2,14) bij hun nakomelingen. De hoogste OR voor deze kankers werden gezien voor

moeders met de grootste kans op blootstelling aan uitlaatgassen van dieselmotoren. Voor vaders waren de OR's voor kanker in de studie bijna één. Er werden geen verhoogde risico's op leukemieën gevonden voor moeders of vaders in de dieselindustrie.

Conclusies: De risico's voor het centraal zenuwstelsel en astrocytomen voor werken van moeders in industrieën met uitlaatgassen van dieselmotoren waren toegenomen. Er werden geen verhoogde risico's op leukemieën gevonden.