

# **Overzicht van de epidemiologische studies over de gezondheidseffecten van ELF magnetische en elektrische velden gepubliceerd in het vierde trimester van 2017**

---

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

---

## **1. Reviews**

### **BEROEPSMATIGE BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE MAGNETISCHE VELDEN EN HET RISICO OP DE ZIEKTE VAN ALZHEIMER: EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN META-ANALYSE.**

Jalilian H, Teshnizi SH, Rösli M, Neghab M.

*Neurotoxicology. 2017 Dec. 23. pii: S0161-813X (17) 30239-5.*

Beroepsmatige blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF) komt voor in veel beroepen zoals lassers, elektrotechnici, machinisten en naaimachineoperatoren. Er zijn aanwijzingen dat blootstelling aan ELF-MF een risicofactor is voor de ziekte van Alzheimer (AD). Deze studie maakt een systematisch review van de literatuur en een meta-analyse om het risico op AD te evalueren bij werknemers die worden blootgesteld aan ELF-MF.

Bibliografische databases werden doorzocht, waaronder PubMed, EMBASE, Cochrane Library en Web of Science in november 2017. Risico's van bias werden beoordeeld in de alle opgenomen studies. Gepoolde schattingen werden verkregen met behulp van random-effects meta-analyse. Daarnaast werden bronnen van heterogeniteit tussen studies en publicatiebias verkend.

In totaal voldeden 20 artikelen aan de inclusiecriteria. De gepoolde resultaten suggereren een verhoogd risico op AD (RR: 1,63; 95% CI: 1,35, 1,96). Hogere risicoschattingen werden verkregen uit case-control studies (OR: 1,80; 95% CI: 1,40, 2,32) dan uit cohortstudies (RR: 1,42; 95% CI: 1,08, 1,87). Een matige tot hoge heterogeniteit ( $I^2 = 61,0\%$ ) en indicatie voor publicatiebias (Egger-test:  $p < .001$ ) werden gevonden.

Conclusies: De resultaten suggereerden dat beroepsmatige blootstelling aan ELF-MF het risico op AD zou kunnen verhogen. Deze suggestie moet echter voorzichtig worden geïnterpreteerd vanwege de matige tot hoge heterogeniteit en indicatie voor publicatiebias.

## **2. Residentiële blootstelling**

### **BLOOTSTELLING AAN MAGNETISCH VELD NIET-IONISERENDE STRALING EN HET RISICO OP MISKRAAM: EEN PROSPECTIEVE COHORTSTUDIE.**

Li DK, Chen H, Ferber JR, Odouli R2 Quesenberry C.

*Sci Rep. 2017 13 Dec 13; 7(1): 17541.*

Magnetisch veld (MF) niet-ioniserende straling is wijdverspreid en iedereen wordt enigszins blootgesteld. Deze prospectieve cohortstudie van 913 zwangere vrouwen onderzocht de associatie tussen hoge MF-blootstelling en het risico op miskraam. Cox (proportionele risico's) regressie werd gebruikt om de associatie te onderzoeken.

Na controle voor meerdere andere factoren hadden vrouwen die waren blootgesteld aan hogere MF-niveaus een 2,72 keer hoger risico op een miskraam (hazard ratio = 2,72, 95% CI: 1,42-5,19) dan vrouwen met een lagere MF-blootstelling. Het verhoogde risico op een miskraam geassocieerd met hoge MF werd consistent waargenomen, ongeacht de bronnen van hoge MF. De associatie was veel sterker als het MF werd gemeten op een typische dag van de zwangerschap van de deelnemers. De studie toonde ook aan dat een nauwkeurige meting van de MF-blootstelling van vitaal belang is voor het onderzoeken van MF-gezondheidseffecten.

Conclusies: Deze studie verschaft nieuw bewijs, direct van een menselijke populatie, dat niet-MF ioniserende straling nadelige biologische effecten op de gezondheid van de mens zou kunnen hebben.

**MATERNALE CUMULATIEVE BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN EN ZWANGERSCHAPSUITKOMSTEN IN HET ELFE-COHORT.**

Migault L, Piel C, Carles C, Delva F, Lacourt A, Cardis E, Zaros C, de Seze R, Baldi I, Bouvier G.

*Environ Int.* 2017 Dec 20; 112: 165-173.

Het doel van deze studie was om de relaties te bestuderen tussen maternale cumulatieve blootstelling aan extreem laagfrequente elektromagnetische velden (ELF EMF) en het risico op prematuriteit en 'klein voor de zwangerschapsduur' binnen het Elfe-cohort.

De Elfe-studie omvatte 18.329 zuigelingen geboren in 33 weken of meer van de zwangerschap in Frankrijk in 2011 en was ontworpen om de kinderen te volgen tot de leeftijd van 20 jaar. Zwangerschapsduur en antropometrische gegevens bij de geboorte werden verzameld in medische dossiers en 'klein voor zwangerschapsduur' werd gedefinieerd volgens een Franse maatstaf voor groei. Tijdens interviews werden moeders gevraagd om hun baan te vermelden tijdens de zwangerschap. Als ze in dienst waren, werd hun beroep gecodeerd volgens de International Standard Classification of Occupations 1988 en de datum waarop ze hun werk stopten, werd vastgelegd. Cumulatieve blootstelling aan ELF EMF tijdens de zwangerschap werd beoordeeld, zowel voor moeders die werkten en degenen die dat niet deden tijdens de zwangerschap, met behulp van een recent bijgewerkte job-exposure matrix (JEM). Cumulatieve blootstelling werd beschouwd als een categorische variabele (<17,5, 17,5-23,8, 23,8-36,2, 36,2-61,6 of  $\geq 61,6$   $\mu\text{T}$ -dagen), een binaire variabele (< 44.1 en  $\geq 44.1$   $\mu\text{T}$ -dagen) en een continue variabele. Associaties werden geanalyseerd door logistische regressie, aanpassing van de leefstijlfactoren van de moeder, socio-demografische kenmerken en de medische geschiedenis van een moeder tijdens en vóór de zwangerschap. Analyses waren beperkt tot enkelgeborenen en tot volledige gegevens voor de zwangerschapsuitkomsten (n = 16.733).

Cumulatieve blootstelling werd verkregen voor 96,0 % van de moeders. Onder hen was 37,5% geclassificeerd in de 23,8-36,2  $\mu\text{T}$  dagen-categorie, maar hoge blootstellingen waren zeldzaam: 1,3% in de  $\geq 61,6$   $\mu\text{T}$ -dagen categorie en 5,5 % in de  $\geq 44,1$   $\mu\text{T}$ -dagen categorie. Er werd geen significante associatie waargenomen tussen maternale cumulatieve blootstelling en matige prematuriteit en 'klein voor zwangerschapsduur' in dit blootstellingsbereik.

Conclusies: Deze grote populatie-gebaseerde studie suggereert niet dat blootstelling van de moeder aan ELF EMF tijdens de zwangerschap sterk geassocieerd is met risico's van matige prematuriteit of 'klein voor zwangerschapsduur'.

**ASSOCIATIE TUSSEN MEDIA-AANDACHT EN PREVALENTIE VAN IDIOPATHISCHE MILIEU-INTOLERANTIE TOEGESCHREVEN AAN ELEKTROMAGNETISCH VELDEN IN TAIWAN.**

Huang PC, Li KH, Guo HR.

*Environ Res. 2018 Feb; 161: 329-335.*

Idiopathische milieu-intolerantie die wordt toegeschreven aan elektromagnetische velden (IEI-EMF) beschrijft symptomen waaraan patiënten lijden door blootstelling aan elektromagnetische velden (EMF). In Taiwan bedroeg het prevalentiecijfer van IEI-EMF 13,3% in 2007, maar een onderzoek met dezelfde methode wees uit dat het percentage in 2012 is gedaald tot 4,6%. Omdat mediaberichten lezers ertoe kunnen aanzetten hun symptomen aan EMF te wijten, kan de verandering gerelateerd zijn aan berichtgeving in de media. De auteurs zochten artikelen geïndexeerd in de grootste krantendatabase in Taiwan om de associatie tussen media-aandacht en de prevalentie van IEI-EMF te evalueren. Ze hebben ook de effecten van andere potentiële beïnvloedende factoren beoordeeld. Het aantal krantenartikelen met betrekking tot EMF en IEI-EMF steeg van 2005 tot 2007 en daalde vervolgens tot 2012, wat verenigbaar is met de verandering in de prevalentie van IEI-EMF. Van 2007 tot 2012 namen de andere potentiële beïnvloedende factoren, zoals de dichtheid van basisstations voor mobiele telefoons, het aantal gebruikers van mobiele telefoons, de totale beltijd van mobiele telefoons en het aantal sms-berichten dat via mobiele telefoons werd verstuurd, in Taiwan echter toe.

Conclusies: Dit onderzoek vindt op een positieve associatie tussen media-aandacht en de prevalentie van IEI-EMF in Taiwan.

### **3. Beroepsmatige blootstelling**

Geen

### **4. Menselijke experimentele studies**

**HET EFFECT VAN EEN LOKAAL EXTREEM LAAGFREQUENT MAGNETISCH VELD OP SLAPERIGHEID BIJ STUDENTEN.**

Ayoobi F, Shamsizadeh A, Shafiei SA.

*Neurol Res. 2017 Dec; 39 (12): 1080-1085.*

Deze studie was gericht op het onderzoeken van de invloed van een lokaal extreem laagfrequent magnetisch veld (ELF-MF) op de slaap en sufheid bij gezonde jonge volwassenen. Vijfenzestig jonge volwassenen (32 mannen en 31 vrouwen, 18-24 jaar oud, namen vrijwillig deel aan deze gerandomiseerde cross-over klinische studie. 200 microTesla MF (gedurende 3 minuten) werd op drie frequenties (10, 14 en 18 Hz) op de schedel aangebracht in respectievelijk de gebieden C3, Cz en C4.) De Stanford Sleepiness Scale (SSS) of Bewustheidstest (CT), de Epworth Sleepiness Scale (ESS) en de Peabody Picture Vocabulary Test werden gebruikt om

draaierigheid, slaperigheid en reactietijd te evalueren. Deze tests werden uitgevoerd zowel voor als na toepassing van ELF-MF of schijnblootstelling.

De minimale reactietijd na blootstelling aan ELF-MF nam toe in vergelijking met die voor blootstelling ( $P = 0,03$ ), terwijl deze niet significant was voor de schijnblootstelling-groep ( $P = 0,63$ ). Uit de ESS-vragenlijst gaven de resultaten aan dat er geen significant verschil was voor mannen of vrouwen tussen de blootstellings- en schijn-groepen. Het gemiddelde van de SSS-scores was niet anders in vergelijking met die voor de blootstelling.

Conclusies: De resultaten van dit onderzoek hebben aangetoond dat blootstelling aan ELF-MF de reactietijd bij jonge gezonde mensen kan beïnvloeden. Omdat de resultaten van ESS en SSS echter niet verschillend waren tussen blootstellingsgroepen en niet-blootstellingsgroepen, wordt verder onderzoek met grotere steekproefgrootten aanbevolen om betere inzicht in de effecten van ELF-MF op slaperigheid bij jongeren te bekomen.

#### **EFFECTEN VAN EEN 60 HZ MAGNETISCH VELD VAN MAXIMAAL 50 MILLITESLA OP TREMOR EN EEG: EEN PILOOTSTUDIE.**

Davarpanah Jazi S, Modolo J, Baker C, Villard S, Legros A.

*Int J Environ Res Public Health.* 2017 Nov. 24; 14 (12).

Mensen worden omringd door bronnen van dagelijkse blootstelling aan magnetische velden (MF's) met stroomfrequentie (60 Hz in Noord-Amerika). Dergelijke tijdsvariërende MF's induceren elektrische velden en stromen in levende structuren die mogelijk tot biologische effecten kunnen leiden. Deze pilootstudie onderzocht mogelijke extreem lage frequentie (ELF) MF-effecten op menselijke neuromotorische controle in het algemeen, en fysiologische posturale tremor en elektro-encefalografie (EEG) in het bijzonder. Aangezien het EEG-corticale mu-ritme (8-12 Hz) van de primaire motorische cortex en fysiologische tremor gerelateerd zijn, werd verondersteld dat een MF-blootstelling van 60 Hz gericht op dit corticale gebied de humane fysiologische tremor acuut zou kunnen moduleren. Tien gezonde vrijwilligers (leeftijd:  $23,8 \pm 4$  SD) werden uitgerust met een MRI-compatibele EEG-kap terwijl ze werden blootgesteld aan omstandigheden van 11 MF's (60 Hz, 0 tot 50 mTrms, incrementen van 5 mTrms). Gelijktijdig werden fysiologische tremor (geregistreerd aan de contralaterale wijsvinger) en EEG (van geassocieerde motorische en somatosensorische hersengebieden) gemeten.

De resultaten toonden geen significant hoofdeffect van MF-blootstellingscondities op een van de geanalyseerde fysiologische tremor-kenmerken. In termen van EEG werden geen significante effecten van de MF waargenomen voor C1-, C3-, C5- en CP1-elektroden. Er werd echter wel een significant hoofdeffect gevonden voor CP3- en CP5-elektroden. Beide suggereren een verminderd mu-ritme spectraal vermogen met toenemende MF-fluxdichtheid. Dit wordt echter niet bevestigd door Bonferroni gecorrigeerde paarsgewijze vergelijkingen.

Conclusies: Gezien zowel de EEG- als tremorbevindingen werd geen effect van MF-blootstelling op menselijke motorische controle waargenomen. MF-blootstelling had echter een subtiel effect op de mu-ritmeamplitude in het hersengebied dat betrokken is bij tactiele waarneming. De huidige bevindingen moeten met de nodige voorzichtigheid worden bekeken vanwege de kleine omvang van dit pilootproject.

## 5. Evaluatie van de blootstelling.

### **BLOOTSTELLING AAN EXTREEM LAAGFREQUENTE ELEKTROMAGNETISCHE VELDEN TIJDENS DE LESSEN OP MIDDELBARE SCHOLEN.**

Silangam W, Yoosook W, Kongtip P, Kongtawelert A, Theppeang K.

*Radiat Prot Dosimetry. 2017 Dec 5: 1-5.*

Scholen zijn een belangrijke locatie waar kinderen worden blootgesteld aan elektromagnetische velden (EMV's). Deze cross-sectionele studie was gericht op het onderzoeken van blootstellingsniveaus aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MF's) met een bereik van 5 Hz-32 kHz, en ELF-elektrische velden (ELF-EF's) met een bereik van 5 Hz-2 kHz op middelbare scholen in Bangkok, Thailand. Deze studie werd uitgevoerd in 60 klaslokalen van drie scholen tijdens de lessen. Spotmetingen werden uitgevoerd met een Narda EFA 300-veldanalysator.

Conclusies: Deze studie toonde aan dat ELF-EMF-blootstellingsniveaus lager zijn dan de ICNIRP-richtlijnen, terwijl 21,67% van de klaslokalen een magnetische veldsterkte had boven 0,2  $\mu$ T. De belangrijkste bronnen van ELF-EMF's waren elektrische apparatuur en elektrische bedrading.

## 6. Leukemie studies

### **EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN META-ANALYSE VAN HET VERBAND TUSSEN INFECTIES BIJ KINDEREN EN HET RISICO OP ACUTE LYMFOBLASTISCHE LEUKEMIE IN DE KINDERTIJD.**

Hwee J, Tait C, Sung L, Kwong JC, Sutradhar R, Pole JD.

*Br J Cancer. 2017 Oct 24.*

Het doel van deze studie was om te bepalen of infecties bij kinderen geassocieerd waren met de ontwikkeling van acute lymfoblastische leukemie (ALL) later. De auteurs verzamelden studies die elke infectie in de kindertijd voorafgaand aan de diagnose ALL bij kinderen van 0-19 jaar beoordeelden in vergelijking met kinderen zonder kanker. De primaire analyse synthetiseerde 'elke infectie' tegen de kans op ALL, en secundaire analyses beoordeelden de frequentie, ernst, timing van infecties en specifieke infectieuze agentia tegen de kans op ALL. Subgroepanalyses per gegevensbron werden onderzocht.

In een primaire analyse van 12 496 kinderen met ALL en 2 356 288 kinderen zonder ALL van 38 studies, vonden de auteurs dat 'elke infectie' niet geassocieerd was met ALL (odds ratio (OR) = 1,10, 95% CI: 0,95-1,28). Van de onderzoeken met laboratorium-bevestigde infecties verhoogde de aanwezigheid van infecties de kans op ALL met een factor 2,4 (OR = 2,42, 95% CI: 1,54-3,82). Frequentie, ernst en timing van infectie waren niet geassocieerd met ALL.

Conclusies: De hypothese die door Greaves en anderen wordt aangevoerd over een infectieuze etiologie wordt niet bevestigd noch weerlegd en het algehele bewijs blijft ontoereikend voor een goed oordeel. Het kwalitatieve verschil in de effecten van de subgroepen vereist nader onderzoek, en toekomstig onderzoek zal de uitdagingen bij het meten van infectieuze blootstellingen moeten aanpakken.

### **VROEGE VACCINATIE BESCHERMT TEGEN KINDERLEUKEMIE: EEN SYSTEMATISCHE REVIEW EN META-ANALYSE.**

Morra ME, Kien ND, Elmaraezy A, Abdelaziz OAM, Elsayed AL, Halhouli O, Montasr AM, Vu TL, Ho C, Foly AS, Phi AP, Abdullah WM, Mikhail M, Milne E, Hirayama K, Huy NT.

*Sci Rep. 2017 Nov 22; 7 (1): 15986.*

Leukemie is de meest gediagnosticeerde kanker bij kinderen. De etiologie ervan is nog grotendeels onbekend. Groeiend bewijs ondersteunt een rol van infecties in de etiologie van acute lymfatische leukemie (ALL), en de betrokkenheid van het immuunsysteem suggereert dat vaccinatie ook een rol kan spelen. De bevindingen in de gepubliceerde literatuur zijn echter inconsistent. Daarom voerden de auteurs een PRISMA-systematische review en meta-analyse uit. 14 studies werden geïdentificeerd en in een meta-analyse opgenomen. De bestudeerde vaccinaties omvatten Bacillus Calmette-Guérin (BCG) -vaccin, het drievoudig vaccin, hepatitis B-vaccin (HBV), polio, mazelen, rodehond, bof, trivalent MMR-vaccin en Haemophilus influenzae type B (HiB) -vaccin. Er werd een beschermende associatie waargenomen tussen elke vaccinatie in het eerste levensjaar en het risico op kinderleukemie (globale odds ratio (OR) 0,58 [95% betrouwbaarheidsinterval (BI) 0,36-0,91]). Wanneer individuele vaccins werden geanalyseerd, werd enig bewijs van een associatie alleen waargenomen voor BCG (globale OR 0,73 [95% BI 0,50 - 1,08]).

Conclusies: Vroege vaccinatie lijkt geassocieerd te zijn met een verlaagd risico op kinderleukemie. Deze bevinding kan worden onderbouwd door de associatie waargenomen voor BCG. Gezien de relatief onnauwkeurige aard van de resultaten van deze meta-analyse, moeten deze bevindingen voorzichtig worden geïnterpreteerd en in toekomstige studies worden gerepliceerd.

### **LEEFTIJD VAN DE OUDERS EN HET RISICO OP KINDERLEUKEMIE: EEN GEPOOLDE ANALYSE.**

Marcotte EL, Druley TE, Johnson KJ, Richardson M, von Behren J, Mueller BA, Carozza S, McLaughlin C, Chow EJ, Reynolds P, Spector LG.

*Paediatr Perinat Epidemiol. 2017 Nov; 31 (6): 563-572.*

Babyleukemie (BL) is uiterst zeldzaam, met minder dan 150 gevallen jaarlijks in de Verenigde Staten. Er is weinig bekend over de oorzaken ervan. Recent bewijs ondersteunt echter een rol van de novo mutaties in BL etiologie. De leeftijd van de ouders is in verband gebracht met verschillende nadelige uitkomsten bij nakomelingen, waaronder kinderkanker. Gezien de rol van de leeftijd van de ouder in de novo mutaties in nakomelingen, werd een analyse van de leeftijd van de ouders en BL uitgevoerd.

De auteurs evalueerden de relatie tussen leeftijd van de ouders en BL in een case-control studie met behulp van registratiegegevens uit New York, Minnesota, Californië, Texas en Washington. Gegevens van 402 gevallen [219 acute lymfoblastische leukemie (ALL), 131 acute myeloïde leukemie (AML) en 52 andere] en 45 392 controles geboren in 1981-2004 werden geanalyseerd. Odds ratio's (OR) en 95% betrouwbaarheidsintervallen (BI) werden berekend door logistische regressie. Schattingen werden aangepast voor respectievelijk geslacht van zuigelingen, geboortjaar, ras van moederszijde, staat en wederzijds aangepast voor respectievelijk de leeftijd van de vader of de moeder.

Baby's met moeders met een leeftijd  $\geq 40$  jaar hadden een verhoogd risico op het ontwikkelen van AML (OR 4.80, 95% CI 1.80, 12.76). Daarentegen was ouderdom  $< 20$  jaar geassocieerd met een verhoogd risico op ALL (OR 3.69, 95% CI 1.62, 8.41).

Conclusies: deze studie toont een verhoogd risico op baby ALL in relatie tot jonge leeftijd van de vader. Gezien de gegevens-koppeling, is er weinig bezorgdheid voor recall- of selectiebias, hoewel er gegevens ontbreken over de MLL-genstatus en andere mogelijk belangrijke variabelen. OEffecten door de ouder van oorsprong, de novo mutaties en / of carcinogene blootstellingen kunnen betrokken zijn bij BL etiologie.

#### **ZWANGERSCHAPSDUUR EN KINDERLEUKEMIE: EEN META-ANALYSE VAN EPIDEMIOLOGISCHE STUDIES.**

Wang YF, Wu LQ, Liu YN, Bi YY, Wang H.

*Hematologie. 2017 Nov. 3:1-10.*

Een toenemende hoeveelheid bewijs toont aan dat kinderleukemie wordt geïnitieerd in de baarmoeder. Geboortekarakteristieken geïnitieerd in utero, zoals de zwangerschapsduur, kunnen een rol spelen bij leukemogenese. Het doel van deze meta-analyse is om de associatie tussen zwangerschapsduur en leukemie bij kinderen te onderzoeken. Relevante studies gepubliceerd tot 21 april 2017 werden verzameld door te zoeken in PubMed- en EMBASE-databases. Subgroepanalyse, gevoeligheidsanalyse en publicatiebias-evaluatie werden uitgevoerd.

In totaal zijn 13 studies opgenomen. Gepoolde odds ratio's (OR's) met 95% betrouwbaarheidsinterval (BI's) voor vroeggeboorte en post-term geboorte waren 1.06 (0.98, 1.13) en 1.01 (0.90, 1.13) voor kinderleukemie, 1.04 (0.97, 1.11) en 1.03 (0.95, 1.12) voor acute lymfatische leukemie (ALL), 1.20 (1.00, 1.44) en 1.20 (1.00, 1.43) voor acute myeloïde leukemie (AML), vergeleken met de geboorte op de volledige termijn. Studietype en studiegebied waren de redenen achter de heterogeniteit. In subgroepanalyses waren de globale OR's met 95% BI voor kinderleukemie en ALL 1.23 (1.07, 1.41) en 1.21 (1.06, 1.39) voor post-term geboorte in cohortstudies. Er werden geen significante veranderingen in gevoeligheidsanalyses en geen publicatiebias waargenomen in de analyse.

Conclusies: Deze resultaten suggereren dat zowel preterm als postterm geboren kinderen een verhoogd risico hebben op het ontwikkelen van AML. Daarnaast verhoogt postterme geboorte het risico op kinderleukemie en ALL in cohortstudies. Er zijn echter meer onderzoeken nodig om deze resultaten te valideren en de biologische mechanismen achter deze relaties te onderzoeken.

#### **DICHTHEID VAN DIEREN EN PLUIMVEE EN DE INCIDENTIE VAN KINDERKANKER IN NEGEN STATEN IN DE VS.**

Booth BJ, Jones RR, Turyk ME, Freels S, Patel DM, Stayner LT Ward MH.

*Environ Res. 2017 Nov; 159: 444-451.*

Ouderlijke beroepsblootstelling en blootstelling tijdens de kindertijd aan landbouwhuisdieren zijn positief geassocieerd met het optreden van hersentumoren bij kinderen, en associaties met leukemie bij kinderen zijn onduidelijk. Het zich ontwikkelende immuunsysteem kan worden beïnvloed door allergenen, virussen of andere blootstellingen van dierlijke bronnen, wat kan bijdragen aan het optreden van kanker bij kinderen.

Gevallen van kanker (acute lymfoblastische leukemie [ALL], acute myeloïde leukemie [AML], centraal zenuwstelsel [CNS], perifeer zenuwstelsel [PNS]) bij kinderen in de leeftijd van 0 tot 4 jaar die optraden tussen 2003 en 2008 werden verkregen bij negen SEER -registers (National Cancer Institute Surveillance, Epidemiology and End Results) en werden gekoppeld aan US Census of Agriculture-gegevens uit 2002 en 2007. Dierlijke dichtheden (diereenheden [DE] /km<sup>2</sup>; één DE is 1000 pond dierlijk gewicht) werden geschat voor varkens, runderen, kippen (leghennen en slachtkuikens, afzonderlijk), paarden (paarden, pony's, muilezels, burros, ezels), geiten, schapen, kalkoenen en alle dieren. Dierlijke dichtheid werd in modellen onderzocht als zowel continue (DE per km<sup>2</sup>) en categorische variabelen (kwartielen). Operationele dichtheden van dieren (per km<sup>2</sup>) naar bedrijfsgrootte (runderen, varkens, kippen, schapen) werden continu gemodelleerd. Rate ratio's en 95% betrouwbaarheidsintervallen werden geschat met behulp van Poisson-regressie.

Positieve associaties werden gevonden tussen AML en slachtkuikensdichtheden (RR per 10 DE/km<sup>2</sup> = 1,14, 95% CI = 1,02-1,26). ALL-risico's stegen met de dichtheden van de varkensoperaties (RR per-operatie/100km<sup>2</sup> = 1,06, 95% BI = 1,02-1,11). PNS-kankercijfers waren omgekeerd geassocieerd met legkippendensiteit (RR per log van DE/km<sup>2</sup> = 0,94, 95% CI = 0,89-0,99). Er werd geen verband gevonden tussen kankertype en dichtheid van runderen, paarden of geiten.

Conclusies: Hoewel beperkt door het ontwerp van de ecologische studie, zijn sommige van deze bevindingen nieuw en moeten ze worden onderzocht in epidemiologische onderzoeken met gegevens op individueel niveau.