

Overzicht van de epidemiologische onderzoeken naar de gezondheidseffecten van extreem laagfrequente elektrische en magnetische velden (ELF-EMF) gepubliceerd in het eerste kwartaal van 2023.

dr. Els De Waegeneer

Vakgroep Volksgezondheid en Eerstelijnszorg

Universiteit Gent

Inhoudstafel

1. Overzichtsrapporten en meta-analyses	3
2. Residentiële blootstelling	4
3. Beroepsmatige blootstelling	5
4. Inschatting van de blootstelling	7
5. Studies naar leukemie bij kinderen	8

1. Overzichtsrapporten en meta-analyses

1.1 Verstedelijking, luchtverontreiniging en waterverontreiniging: identificatie van mogelijke milieurisicofactoren geassocieerd met amyotrofische laterale sclerose met behulp van systematische reviews.

Saucier, D., Registe, P.P.W., Bélanger, M., O'Connell, C. (2023). *Frontiers in Neurology*, 14:1108383. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1108383>

Achtergrond en doel: Ondanks decennia van onderzoek blijven de oorzaken van ALS onduidelijk. Om recente hypothesen van plausibele omgevingsfactoren te evalueren, was het doel van deze studie het synthetiseren en beoordelen van literatuur over de mogelijke associaties tussen de omgeving, inclusief verstedelijking, luchtverontreiniging en waterverontreiniging, en ALS.

Methoden: De auteurs voerden een reeks (n = 3) systematische reviews uit in PubMed en Scopus om epidemiologische studies te identificeren die verbanden tussen verstedelijking, luchtverontreiniging en waterverontreiniging met de ontwikkeling van ALS beoordelen.

Resultaten: De gecombineerde zoekstrategie leidde tot de opname van 44 artikelen met betrekking tot ten minste één interessante blootstelling. Van de 25 geïnccludeerde verstedelijkingstudies vonden vier van de negen studies over het leven in plattelandsgebieden en drie van de zeven studies over het leven in meer sterk verstedelijkte/dichtbevolkte gebieden positieve associaties met ALS. Er waren ook drie van de vijf onderzoeken naar blootstelling aan elektromagnetische velden en/of nabijheid van hoogspanningslijnen die positieve associaties vonden met ALS. Drie case-control studies voor elk van dieseluitlaatgassen en stikstofdioxide vonden positieve associaties met de ontwikkeling van ALS, waarbij laatstgenoemde een dosis-respons vertoonde in één studie. Drie studies voor elk van een hoog seleniumgehalte in drinkwater en de nabijheid van meren die vatbaar zijn voor cyanobacteriële bloei, vonden ook positieve associaties met ALS.

Conclusie: Terwijl markers van lucht- en waterverontreiniging verschijnen als potentiële risicofactoren voor ALS, zijn de resultaten gemengd voor de rol van verstedelijking.

Commentaar van dr. Els De Waegeneer: De auteurs nemen de volgende alinea op, waarin staat: "Na landelijke gebieden, stedelijke gebieden en het niveau van verstedelijking waren elektromagnetische velden en/of nabijheid van hoogspanningslijnen de volgende meest bestudeerde risicofactor voor verstedelijking van de opgenomen onderzoeken. Eenmaal gecorrigeerd voor confounders, vonden slechts drie van de vijf van deze onderzoeken een significant positief verband tussen ALS en elektromagnetische velden en/of hoogspanningsinfrastructuur zoals hoogspanningslijnen. Een van deze drie positieve studies gebruikte echter een ecologische benadering (51), terwijl de positieve case-control studie minder dan 100 ALS-gevallen had en onderhevig was aan recall-bias, aangezien het de enige studie van vijf was die de blootstelling met een zelf-gecontroleerde studie vaststelde. ingevulde vragenlijst. De studie die helemaal geen verband vond tussen ALS en elektromagnetische velden/elektriciteitslijnen had een groter aantal gevallen (n = 703) en controles (n = 2.737) en maakte gebruik van geospatiale gegevens". Deze opmerkingen, die de tekortkomingen erkennen in de studies die een positief verband rapporteren tussen de nabijheid van hoogspanningslijnen en ALS, spreken de conclusie tegen dat ELF-EMF wordt beschouwd als een risicofactor voor ALS.

2. Residentiële blootstelling

/

3. Beroepsmatige blootstelling

3.1 Beroepsmatige blootstelling aan fysische en chemische risicofactoren: een systematisch overzicht van reproductieve pathofysiologische effecten bij vrouwen en mannen

Ramezanifar, S., Beyrami, S., Mehrifar, Y., Ramezanifar, E., Soltanpour, Z., et al. (2023). Safety and Health at Work, 14, 17-30. <https://orcid.org/0000-0002-0100-7971>

Achtergrond en doel: Het menselijk voortplantingssysteem kan worden beïnvloed door beroepsmatige blootstelling aan vele fysische en chemische risicofactoren. Deze studie heeft tot doel om de onderzoeken te herzien die zijn uitgevoerd naar de pathofysiologische effecten van fysische en chemische risicofactoren op het voortplantingssysteem van vrouwen en mannen.

Methoden: In deze systematische review werden de databases "Google Scholar", "Pub-Med", "Scopus" en "Web of Science" gebruikt. In navolging van de "Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses" (PRISMA 2020), werden de studies die deel uitmaken van het onderzoek gepubliceerd tussen 2000 en 2021. Om de vereiste gegevens te extraheren, werden alle secties van de artikelen beoordeeld.

Resultaten: Van de 57 artikelen die werden beoordeeld, hadden 34 artikelen betrekking op veldstudies en 23 artikelen op klinische studies. Hiervan gingen 43 studies over de pathofysiologische effecten van chemische agentia, zes studies over de pathofysiologische effecten van fysische factoren en 8 studies over de pathofysiologische effecten van fysisch-chemische factoren op het menselijke voortplantingssysteem.

Conclusie: Fysieke (lawaai, hitte en radiofrequente straling) en chemische (zoals carbamaat- en organofosfaatpesticiden, benzeen, toluen, xyleen, formaldehyde, NO₂, CS₂, mangaan, lood, nikkel en n-hexaan) risicofactoren hadden pathofysiologische effecten op het menselijke voortplantingssysteem. De aanwezigheid van deze risicofactoren op de werkplek veroorzaakte schade aan het menselijke voortplantingssysteem. De snelheid van deze negatieve pathofysiologische effecten kan worden verminderd door passende bestuurlijke, technische en technische maatregelen in werkomgevingen uit te voeren.

Commentaar dr. Els De Waegeneer: Deze publicatie vertoont nogal wat methodologische tekortkomingen als het gaat om het beoordelen van het effect van ELF-EMF op de reproductie van individuen. Het houdt geen rekening met de meeste peer-reviewed publicaties over dit onderwerp, maar gebruikt slechts enkele artikelen om rekening mee te houden. Daarom moet de conclusie van de auteurs met de nodige voorzichtigheid worden benaderd.

3.2 Kan een extreem laagfrequent magnetisch veld de parameters van menselijk sperma en de mannelijke vruchtbaarheid beïnvloeden?

Muti, N.D., Salvio, G., Ciarlino, A. et al. (2023). Tissue and Cell. <https://doi.org/10.1016/j.tice.2023.102045>

Achtergrond en doel: Blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden (ELF-MV) kan verschillende effecten hebben op spermatozoa, afhankelijk van de golfvorm, magnetische fluxdichtheid, frequentie van ELF-MF en blootstellingsduur. In deze studie onderzochten de auteurs de mogelijke rol van blootstelling aan ELF-MV (50 Hz; 1 mT) bij het veranderen van spermaparameters.

Methoden: Spermamonsters (n = 30) werden verkregen van gezonde donoren. Aan het einde van de ELF-MV-behandeling werden blootgestelde en controlemonsters gecodeerd en overgebracht naar een operator die ze, in een geblindeerde toestand, routinematig verwerkte met behulp van een lichtmicroscop om de spermakwaliteit van elk staal te bepalen. Volgens de criteria van de Wereldgezondheidsorganisatie werden normale spermaparameters gedefinieerd als spermacelconcentratie $\geq 16 \times 10^6$ cellen/ml; en zaadcellen met typische morfologie $> 4\%$; motiliteit van het type 'a+b' of progressieve motiliteit $\geq 30\%$; Motiliteit van het type 'c' of niet-progressieve spermamotiliteit. De niveaus van reactieve zuurstofsoorten (ROS) in spermatozoa werden onderzocht.

Resultaten: Na blootstelling van de monsters werden de gemiddelden van de bestudeerde spermaparameters vergeleken. In eerste instantie werden er geen statistische verschillen gevonden voor de gemiddelde spermaconcentratie, terwijl er een statistisch significante afname werd waargenomen in het gemiddelde percentage spermatozoa met typische morfologie (13,3 % versus 15,6 %). De auteurs vonden een statistisch significant verschil in totale spermamotiliteit en in het gemiddelde percentage progressieve motiliteit van de blootgestelde monsters (26,2%) in vergelijking met de niet-blootgestelde monsters (38,4%). Ze vonden ook een statistisch significante afname van het gemiddelde percentage niet-progressieve motiliteit van de blootgestelde monsters (10,9%) in vergelijking met de niet-blootgestelde monsters (12,6%). Ten slotte onderzochten de auteurs de effecten van ELF-MV bij het induceren van oxidatieve stress. Ze ontdekten dat blootstelling aan ELF-MV de ROS-productie aanzienlijk verhoogde (18,0%) in de blootgestelde monsters in vergelijking met niet-blootgestelde monsters.

Conclusie: De studie stelt dat blootstelling aan ELF-MV met een frequentie van 50 Hz (1 mT) gedurende twee uur statistisch significante veranderingen veroorzaakt in progressieve motiliteit, morfologie en productie van reactieve zuurstofspecies (ROS) van menselijke spermatozoa, wat een rol van ELF-MV suggereert bij het veranderen van de voortplantingsfunctie van spermatozoa. Beroepsmatige blootstelling aan de sinusgolfvorm 1 mT 50 Hz ELF-MF die in dit onderzoek wordt gebruikt, is mogelijk op de werkplek. Bovendien worden deze elektromagnetische velden veroorzaakt door veel elektronische apparaten en huishoudelijke apparaten. Veranderingen van progressieve motiliteit en morfologie van spermatozoa zouden dus belangrijke gevolgen zijn van menselijke blootstelling aan ELF-MV.

Opmerking: Darbandi et al. beoordeelde onderzoeken naar de effecten van ELF-MV op mannelijke vruchtbaarheid gepubliceerd van 1978 tot 2016 (Darbandi et al., 2018). Ze concludeerden dat 50 Hz ELF-MV positieve effecten had op de spermakwaliteit, beweeglijkheid en vruchtbaarheid. Andere blootstellingen aan 50 of 60 Hz ELF-MV hadden geen effect of veroorzaakten nadelige effecten op de kwaliteit van het sperma (Darbandi et al., 2018). Het ELF-MF-effect op spermaparameters hangt waarschijnlijk zowel af van de kenmerken van ELF-MV (d.w.z. frequentie en golftype) als van de dosis en de blootstellingsmodus (d.w.z. stroomdichtheid en timing). Aangezien sommige mensen (bijv. lassers) kunnen worden blootgesteld aan de sinusgolfvorm 1mT 50 Hz ELF-MV die in dit onderzoek wordt gebruikt, en de gevonden veranderingen in de morfologie van sperma en progressieve beweeglijkheid belangrijke gevolgen zouden zijn van blootstelling aan ELF-MV, is verder onderzoek nodig. .

4. Inschatting van blootstelling

4.1 Schatting van de blootstelling aan extreem laagfrequente magnetische velden in de buurt van hoogspanningslijnen en beoordeling van mogelijk verhoogd kankerrisico bij Sloveense kinderen en adolescenten

Zagar, T., Valic, B., Kotnik, T., et al. (2023). *Radiology and Oncology*, 57 (1), 59-69.

Achtergrond en doel: Eerder onderzoek toonde aan dat de gemiddelde dagelijkse blootstelling aan magnetische velden met extreem lage frequentie (ELF) van meer dan 0,3 of 0,4 μT het risico op leukemie bij kinderen zou kunnen verhogen. Deze studie had tot doel een nieuwe driedimensionale methode te ontwikkelen, inclusief nauwkeurige terreinhoogtegegevens om de gemiddelde ELF op lange termijn te berekenen.

Methoden: Gegevens over de populatie van Sloveense kinderen en adolescenten en over kankerpatiënten met leukemie in de leeftijd van 0–19 jaar, hersentumoren in de leeftijd van 0–29 en kanker in het algemeen in de leeftijd van 0–14 voor een periode van 12 jaar 2005–2016 werden verkregen van het Sloveense Kankerregister.

Resultaten: De nieuwe methode maakt een relatief snelle berekening mogelijk van de waarde van laagfrequente magnetische velden voor willekeurige belastingen van het elektriciteitsdistributienetwerk, aangezien de waarde van elke bron voor willekeurige belasting wordt berekend door de waarde voor nominale belasting te schalen, wat ook aanzienlijk snellere aanpassing van berekende schattingen in het stroomdistributienetwerk.

Conclusie: volgens de grootschalige berekening voor het hele land woonde slechts 0,5% van de kinderen en adolescenten onder de 19 jaar in Slovenië in een gebied in de buurt van HV PL met een ELF MF-dichtheid van meer dan 0,1 μT . Het risico op kanker voor kinderen en adolescenten die in gebieden met een hogere ELF MF wonen, verschilde niet significant van het risico van hun leeftijdsgenoten.

5. Studies naar leukemie bij kinderen

5.1 Kunstmatig buitenlicht 's nachts, luchtvervuiling en risico op acute lymfatische leukemie bij kinderen in de California Linkage Study of Early-Onset Cancers

Zhong, C., Wang, R., Morimoto, L.M. (2023). Scientific Reports. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23682-z>

Achtergrond en doel: Acute lymfatische leukemie (ALL) is de meest voorkomende vorm van kanker bij kinderen (leeftijd 0-14 jaar); de etiologie blijft echter onvolledig begrepen. Verschillende milieublootstellingen zijn in verband gebracht met het risico op ALL bij kinderen, waaronder luchtverontreiniging. Nauw verwant aan luchtvervuiling en menselijke ontwikkeling is kunstlicht 's nachts (ALAN), waarvan wordt aangenomen dat het het circadiane ritme verstoort en de gezondheid beïnvloedt. Deze studie trachtte ALAN en luchtverontreiniging buitenshuis te evalueren op het risico van ALL bij kinderen.

Methoden: De California Linkage Study of Early-Onset Cancers is een grote populatie-gebaseerde case-control in Californië die kankerdiagnoses van de California Cancer Registry identificeert en koppelt aan geboorteaktes. Voor elk geval werden 50 controles met hetzelfde geboortjaar verkregen uit geboorteaktes. In de periode 2000–2015 werden in totaal 2.782 ALL gevallen en 139.100 controles geïdentificeerd. ALAN werd beoordeeld met de New World Atlas of Artificial Night Sky Brightness en luchtverontreiniging met een op ensembles gebaseerd luchtverontreinigingsmodel van fijnstof kleiner dan 2,5 micron (PM2.5).

Resultaten: Na correctie voor bekende en vermoedelijke risicofactoren, was het hoogste tertiel van ALAN geassocieerd met een verhoogd risico op ALL bij Spaanse kinderen (odds ratio [OR] = 1,15, 95% betrouwbaarheidsinterval [BI] 1,01–1,32). Er bleek ook een borderline-associatie te zijn tussen het PM2,5-niveau en het risico op ALL bij niet-Spaanse witte kinderen (OR per 10 µg/m³ = 1,24, 95% BI 0,98–1,56).

Conclusie: De auteurs constateerden een verhoogd risico op ALL bij Spaanse kinderen die in gebieden met een groter ALAN wonen. Verder werk is nodig om de rol van ALAN en luchtverontreiniging in de etiologie van ALL in de kindertijd in verschillende raciale/etnische groepen te begrijpen.

5.2 Buurtachterstand, chemische concentraties binnenshuis en ruimtelijk risico voor leukemie bij kinderen

Wheeler, D.C., Boyle, J., Carli, M. (2023). International Journal of Environmental Research and Public Health, 20, 3582. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043582>

Achtergrond en doel: Leukemie is de meest voorkomende kanker bij kinderen in geïndustrialiseerde landen, en de toenemende incidentietrends in de VS suggereren dat blootstelling aan milieufactoren een rol speelt in de etiologie. Er is vastgesteld dat de sociaaleconomische status (SES) van buurten verband houdt met veel gezondheidsuitkomsten, waaronder leukemie bij kinderen. In dit artikel wordt een Bayesiaanse indexmodelbenadering gebruikt om een buurtdeprivatie-index (NDI) te schatten bij de analyse van leukemie bij kinderen in een populatiegebaseerd patiënt-controleonderzoek

(gediagnosticeerd van 1999 tot 2006) in Noord- en Midden-Californië, met directe metingen van veel chemicaliën voor 277 gevallen en 306 controles <8 jaar.

Methoden: De auteurs overwogen ruimtelijke willekeurige effecten in de benadering van het Bayesiaanse indexmodel om gebieden met significant verhoogd risico te identificeren die niet worden verklaard door achterstelling in de buurt of individuele co-variaten, en beoordeelden of groepen chemicaliën binnenshuis eventuele verhoogde ruimtelijke risicogebieden zouden verklaren. Omdat niet alle in aanmerking komende gevallen en controles deelnamen aan het onderzoek, werd een simulatieonderzoek uitgevoerd om niet-deelnemers toe te voegen om de impact van mogelijke selectiebias te evalueren bij het schatten van NDI-effecten en ruimtelijk risico.

Resultaten: De resultaten in het ruwe model toonden een odds ratio (OR) van 1,06 en een 95% geloofwaardig interval (BI) van (0,98; 1,15) voor een toename van één eenheid in de NDI, maar de associatie werd enigszins omgekeerd bij correctie voor individuele niveau-co-variaten in de waargenomen gegevens (OR = 0,97 en 95% BI: 0,87, 1,07), evenals bij gebruik van gesimuleerde gegevens (gemiddelde OR = 0,98 en 95% BI: 0,91, 1,05).

Conclusie: De auteurs vonden een significant ruimtelijk risico op leukemie bij kinderen na correctie voor NDI en co-variaten op individueel niveau in twee provincies, maar het gebied met een verhoogd risico werd gedeeltelijk verklaard door selectiebias in simulatiestudies met meer deelnemende controles in gebieden met een lagere SES. Het gebied met een verhoogd risico werd verklaard door chemicaliën die binnenshuis werden gemeten mee te nemen, en insecticiden en herbiciden hadden grotere effecten voor het risicogebied dan het algehele onderzoek. De overweging van blootstellingen en variabelen op verschillende niveaus uit meerdere bronnen, evenals mogelijke selectiebias, zijn belangrijk voor het verklaren van de waargenomen ruimtelijke gebieden met verhoogde risico- en effectschattingen.

5.3 Evaluatie van maternale infectie tijdens zwangerschap en leukemie bij kinderen onder nakomelingen in Denemarken

He, J.-R., Yu, Y., Fang, F., Gissler, M. et al. (2023). JAMA Network Open. Pediatrics. 6(2):e230133. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.0133>

Achtergrond en doel: Maternale infectie komt vaak voor tijdens de zwangerschap en is een belangrijke mogelijke oorzaak van foetale genetische en immunologische afwijkingen. In eerdere case-control of kleine cohortstudies is gemeld dat infectie bij de moeder in verband wordt gebracht met leukemie bij kinderen. Deze studie wil de associatie van maternale infectie tijdens de zwangerschap met leukemie bij kinderen evalueren in een grote studie.

Methoden: Deze op populatie gebaseerde cohortstudie gebruikte gegevens van 7 Deense nationale registers (waaronder het Deense medische geboorteregister, het Deense nationale patiëntenregister, het Deense nationale kankerregister en andere) voor alle levendgeborenen in Denemarken tussen 1978 en 2015. Zweeds registergegevens voor alle levendgeborenen tussen 1988 en 2014 werden gebruikt om de bevindingen voor het Deense cohort te valideren. Gegevens werden geanalyseerd van december 2019 tot december 2021. Maternale infectie tijdens de zwangerschap gecategoriseerd op basis van anatomische locaties geïdentificeerd uit het Deense nationale patiëntenregister. De primaire uitkomstmaat was leukemie; secundaire uitkomstmaten waren acute lymfoïde leukemie (ALL) en acute myeloïde leukemie (AML). Kinderleukemie bij kinderen werd geïdentificeerd in het Deense

Nationale Kankerregister. Associaties werden eerst beoordeeld in het hele cohort met behulp van Cox-regressiemodellen voor proportionele risico's, gecorrigeerd voor mogelijke confounders. Er werd een broer-zusanalyse uitgevoerd om rekening te houden met niet-gemeten familiale confounding.

Resultaten: Deze studie omvatte 2 222 797 kinderen, van wie 51,3% jongens waren. Tijdens de follow-up van ongeveer 27 miljoen persoonsjaren (gemiddelde [SD], 12,0 [4,6] jaar per persoon), werd bij 1307 kinderen de diagnose leukemie gesteld (ALL, 1050; AML, 165; of anders, 92). Kinderen van moeders met een infectie tijdens de zwangerschap hadden een 35% hoger risico op leukemie (aangepaste hazard ratio [HR], 1,35 [95% BI, 1,04-1,77]) in vergelijking met nakomelingen van moeders zonder infectie. Maternale genitale en urineweginfecties werden geassocieerd met een 142% en 65% verhoogd risico op kinderleukemie, met HRs van respectievelijk 2,42 (95% BI, 1,50-3,92) en 1,65 (95% BI, 1,15-2,36). Er werd geen associatie waargenomen voor luchtweg-, spijsverterings- of andere infecties. De analyse van broers en zussen liet vergelijkbare schattingen zien als de analyse van het hele cohort. De associatiepatronen voor ALL en AML waren vergelijkbaar met die voor elke vorm van leukemie. Er werd geen verband waargenomen tussen maternale infectie en hersentumoren, lymfoom of andere vormen van kanker bij kinderen.

Conclusie: In deze cohortstudie van ongeveer 2,2 miljoen kinderen werd maternale urineweginfectie tijdens de zwangerschap in verband gebracht met kinderleukemie bij het nageslacht. Indien bevestigd in toekomstige studies, kunnen deze bevindingen implicaties hebben voor het begrijpen van de etiologie en het ontwikkelen van preventieve maatregelen voor leukemie bij kinderen.

5.4 Associaties tussen vroege levens- en baarmoederinfecties en cytomegalovirus-positieve acute lymfatische leukemie bij kinderen

Gallant, R.E., Arroyo, K., Metayer, C., et al. (2023). *International Journal of Cancer*, 152, 845-853.
<https://doi.org/10.1002/ijc.34292>

Achtergrond en doel: Infecties bij kinderen en het cytomegalovirus (CMV) worden in verband gebracht met pediatrie acute lymfatische leukemie (ALL). CMV ontregelt het immuunsysteem van de gastheer en verandert de immunrespons op daaropvolgende blootstelling aan antigenen. De auteurs vermoeden dat deze ontregeling van het immuunsysteem bijdraagt aan een toename van het aantal symptomatische infecties in de kindertijd, wat de uitbreiding van pre-leukemische klonen mogelijk maakt. Deze studie onderzocht het verband tussen infecties bij kinderen, maternale infecties tijdens de zwangerschap en CMV-positieve ALL.

Methoden: Met behulp van een druppelvormige digitale PCR-test werden diagnostische ALL-beenmergmonsters van de California Childhood Leukemia Study (1995-2015) gescreend op de aanwezigheid van CMV-DNA dat CMV-positieve en CMV-negatieve gevallen identificeerde. Er werd een analyse van alleen gevallen (n = 524) uitgevoerd, waarbij het aantal en de soorten infecties bij kinderen en maternale infecties tijdens de zwangerschap werden vergeleken tussen CMV-positieve en CMV-negatieve ALL-gevallen met behulp van logistische regressie.

Resultaten: Met een toenemend aantal infecties in de eerste 12 maanden van hun leven, hadden kinderen meer kans om te classificeren in het hoogste tertiel van CMV-DNA in het beenmerg bij diagnose (OR: 1,04, 95% BI: 1,01-1,08). Met name degenen die in de eerste 12 maanden hoesten of griep meldden, hadden een grotere kans om CMV-positief te zijn bij de ALL-diagnose (respectievelijk OR: 2,15, 95%-BI: 1,06-4,37 en OR: 2,06, 95%-BI: 1,17-3,63). Bovendien hadden degenen met een

voorgeschiedenis van maternale infectie tijdens de zwangerschap meer kans om CMV-positief te zijn (OR: 2,12, 95% BI: 1,24-3,62).

Conclusie: De auteurs veronderstellen dat kinderen met onderliggende immuundisregulatie meer symptomatische infecties ontwikkelen in de kindertijd en uiteindelijk CMV-positieve ALL; deze onderliggende ontregeling van het immuunsysteem kan het gevolg zijn van vroege veranderingen in het immuunsysteem via CMV-blootstelling (in utero of vroege kindertijd), wat een mogelijk verband suggereert tussen CMV en ALL-etologie.

5.5 Maternale bloedarmoede en kanker bij kinderen: een populatie-gebaseerd case-control onderzoek in Denemarken

Qureshia, N., Orimoloyeb, H., Hansen, J., et al. (2023). *Cancer Epidemiology*, 82: 102308.

<https://doi.org/10.1016/j.canep.2022.102308>

Achtergrond en doel: Het risico op kanker bij kinderen wordt in verband gebracht met de gezondheid van de moeder tijdens de zwangerschap. Bloedarmoede tijdens de zwangerschap is een veel voorkomende aandoening, vooral in lage-inkomenslanden, maar een mogelijk verband tussen maternale bloedarmoede en kanker bij kinderen is niet uitgebreid bestudeerd.

Methoden: Deze studie onderzocht de relatie in een bevolkingsonderzoek in Denemarken (N = 6420 gevallen van kanker, 160.485 controles). Gevallen werden overgenomen uit het Deense Kankerregister en controles werden geselecteerd uit nationale registers. De auteurs verkregen diagnoses van maternale bloedarmoede uit de National Patient and Medical Births-registers. In een aparte analyse binnen de beschikbare jaren (geboorte 1995-2014) is gekeken naar de kankerrisico's bij moeders die voorgeschreven vitaminesupplementen gebruiken, waarbij gebruik is gemaakt van gegevens uit het Nationaal Voorschriftenregister. De risico's van kanker bij kinderen werden onderzocht met behulp van voorwaardelijke logistische regressie.

Resultaten: De risico's van neuroblastoom [odds ratio (OR= 1,83, 95% betrouwbaarheidsinterval (BI): 1,04, 3,22] en acute lymfoblastische leukemie (OR= 1,46, 95% BI 1,09, 1,97) waren verhoogd bij kinderen van moeders met bloedarmoede tijdens de zwangerschap. Er was een tweevoudig verhoogd risico op bottumoren (OR= 2,59, 95% BI: 1,42, 4,72), met name osteosaroom (OR= 3,54, 95% BI 1,60, 7,82). , moeders voorgeschreven supplementen voor B12 en bloedarmoede door folaatdeficiëntie (OR = 4,03, 95% BI 1,91, 8,50) hadden een verhoogd risico op kanker bij het nageslacht.