

Revue des études épidémiologiques analysant les effets sur la santé des champs électriques et magnétiques de fréquence extrêmement basse (études publiées pendant le premier trimestre 2017)

Par le Dr. Maurits De Ridder

Unité de recherche en santé publique et médecine du travail

Université de Gand

1. Revue de la littérature

EXTREMELY LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS STIMULATION MODULATES AUTOIMMUNITY AND IMMUNE RESPONSES: A POSSIBLE IMMUNOMODULATORY THERAPEUTIC EFFECT IN NEURODEGENERATIVE DISEASES.

[Une stimulation par des champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences module l'auto-immunité et les réponses immunitaires : Un effet thérapeutique possible immuno-modulé dans les maladies neurodégénératives.]

Guerriero F, Ricevuti G.

Neural Regen Res. 2016;11(12):1888-1895.

De plus en plus de données montrent que la stimulation par des champs électromagnétiques d'extrêmement basses fréquences (CEM-EBF) peut exercer une certaine action sur l'auto-immunité et les cellules immunitaires. Dans le passé, l'efficacité des CEM-EBF pulsés pour atténuer les symptômes et la progression de la sclérose multiple a été montrée par leur action sur la neurotransmission et sur les mécanismes auto-immuns responsables de la démyélinisation. Concernant le système immunitaire, l'exposition aux CEM-EBF contribue à une activation générale des macrophages, entraînant des changements dans l'auto-immunité et plusieurs réactions immunologiques, comme par exemple une augmentation de la formation d'espèces réactives de l'oxygène, une augmentation de l'activité de phagocytose et un accroissement de la production de chimiokines. La stimulation cérébrale transcrânienne est une nouvelle technique non-invasive utilisée récemment pour traiter différents troubles neurodégénératifs, en particulier la maladie d'Alzheimer. Malgré la démonstration de sa valeur, les mécanismes par lesquels la stimulation cérébrale par les CEM exerce ses actions bénéfiques sur la fonction neuronale ne sont pas clairs. Des études récentes ont montré que ces effets bénéfiques pourraient être dus à un effet neuro-protecteur sur les lésions cellulaires oxydatives. Sur base d'études cliniques et in vitro sur l'activité cérébrale, la modulation par les CEM-EBF pourrait peut-être contrecarrer les réponses aberrantes pro-inflammatoires présentes dans les troubles neurodégénératifs en réduisant leur sévérité et leur survenue. L'objectif de cette revue est de fournir une analyse systématique de la littérature publiée sur les champs électromagnétiques et de décrire les effets les plus prometteurs des CEM-EBF dans le développement de traitements des maladies neurodégénératives.

Conclusions : Les données soutiennent le rôle des CEM-EBF dans la génération de réponses immuno-modulées, la neuromodulation et des bénéfices potentiels neuroprotecteurs. Néanmoins, les mécanismes sous-jacents d'interaction entre les CEM et le système immunitaire ne sont pas encore complètement compris et nécessitent des études ultérieures au niveau moléculaire.

2. Exposition résidentielle

"THESE POWER LINES MAKE ME ILL": A TYPOLOGY OF RESIDENTS' HEALTH RESPONSES TO A NEW HIGH-VOLTAGE POWER LINE.

[“Ces lignes à haute tension me rendent malades”: une typologie des réponses en lien avec la santé des personnes habitant à proximité d’une nouvelle ligne à haute tension.]

Porsius JT, Claassen , Woudenberg F, Smid T, Timmermans DR.

Risk Anal. 2017 Mar 17.

Peu d’attention a été portée à la diversité potentielle des réponses des habitants en lien avec la santé lorsqu’ils sont exposés à un risque sanitaire lié à l’environnement. Cette étude explore si un sous-groupe de résidents répond différemment lorsqu’une nouvelle ligne à haute tension (LHT) est mise en opération. Les auteurs ont utilisé une méthodologie prospective quasi-expérimentale avec deux pré-tests pendant la construction d’une nouvelle LHT et deux posttests après sa mise en service. Les résidents habitant dans les 300 m (n=229) ont complété des questionnaires à propos de leur santé et de leur perception de l’environnement. Des modèles à classes latentes ont été appliqués pour analyser l’hétérogénéité des croyances relatives au lien entre des plaintes sanitaires et la nouvelle ligne. Les groupes ont été comparés sur base de nombreuses variables liées aux traits de personnalité orientés « négatif », la santé physique et mentale perçue, et les perceptions de l’environnement. Les auteurs ont identifié 5 groupes distincts de résidents, parmi lesquels le plus large (49%) pourrait être décrit comme émotionnellement stable et en bonne santé avec peu de réactions à l’introduction de la nouvelle ligne. Une large minorité (9%) a répondu plus fortement à l’activation de la nouvelle ligne. Les résidents de ce groupe avaient préalablement entendu plus d’informations sur les effets des LHT sur la santé, étaient plus informés de l’activation de la nouvelle ligne et ont rapporté une détérioration de la santé perçue par la suite.

Conclusions : Les auteurs concluent qu’il existe une grande hétérogénéité dans les réactions lors de l’introduction d’une nouvelle LHT. Les perceptions des risques sanitaires jouent un rôle important dans cette typologie, ce qui a des implications en gestion des risques.

3. Etudes expérimentales chez l’homme

EFFECTS OF PERSONALISED EXPOSURE ON SELF-RATED ELECTROMAGNETIC HYPERSENSITIVITY AND SENSIBILITY - A DOUBLE-BLIND RANDOMISED CONTROLLED TRIAL.

[Effets d’une exposition personnalisée sur l’hypersensibilité électromagnétique auto-évaluée et la sensibilité : une étude contrôlée randomisée en double aveugle.]

van Moorselaar I, Slottje P, Heller P, van Strien R, Kromhout H, Murbach M, Kuster N, Vermeulen R, Huss A.

Environ Int. 2017;99:255-262.

Les études de provocation sur des personnes rapportant une hypersensibilité électromagnétique (EHS) ont été critiquées car les personnes EHS étaient obligées de se déplacer vers le lieu de l’étude (vu comme stressant), et elles n’avaient pas la possibilité de sélectionner le type de signal pour lequel elles présentaient des symptômes. Dans cette étude, les auteurs ont utilisé des unités d’exposition mobile qui permettent des conditions d’exposition en double aveugle, à leur domicile, avec des paramètres d’exposition personnalisés (type de signal, intensité, durée). Leurs objectifs

étaient d'évaluer (1) la capacité des sujets d'identifier les conditions d'exposition et (2) une éventuelle modification du niveau auto-déclaré d'EHS suite aux résultats des tests.

Les auteurs ont utilisé des tests d'exposition contrôlée randomisés en double aveugle avec des questionnaires administrés en ligne de base, immédiatement avant et après le test, puis après deux et quatre mois. Les participants étaient inclus s'ils percevaient les champs de radiofréquences (RF) ou d'extrêmement basses fréquences (EBF) dans les minutes suivant l'exposition. Les participants ont été testés à leur domicile ou dans un autre endroit où ils se sentaient à l'aise pour passer les tests. Avant les tests en double aveugle, les auteurs ont vérifié avec les participants lors d'une séance d'exposition non aveugle que les paramètres d'exposition sélectionnés étaient ceux auxquels le participant était sensible. L'essai en double aveugle a consisté en une série de 10 expositions réelles et simulées selon une séquence aléatoire, un feedback a été fourni directement après l'essai.

Quarante-deux personnes ont participé à l'étude, l'âge moyen était de 55 ans (entre 29-78 ans), 76% étaient des femmes. Pendant les tests en double aveugle, aucun participant n'a pu identifier correctement quand ils étaient exposés mieux que la chance. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée dans le niveau auto-rapporté de l'EHS par rapport au niveau de base, mais lors du suivi, les participants étaient moins certains de réagir après quelques minutes d'exposition et ont rapporté significativement moins de symptômes par rapport au niveau de base.

Conclusions : Ces résultats suggèrent que la participation à une procédure d'analyse personnalisée pourrait être profitable à certaines personnes EHS.

4. Evaluation de l'exposition

MEASUREMENTS OF INTERMEDIATE-FREQUENCY ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS IN HOUSEHOLDS.

[Mesures des champs électriques et magnétiques de fréquences intermédiaires dans les maisons.]

Aerts S, Calderon C, Valič B, Maslanyj M, Addison D, Mee T, Goiceanu C, Verloock L, Van den Bossche M, Gajšek P, Vermeulen R, Rössli M, Cardis E, Martens L, Joseph W.

Environ Res. 2017;154:160-170.

Historiquement, l'évaluation de l'exposition aux champs électriques et magnétiques s'est focalisée sur les gammes d'extrêmement basses fréquences (EBF) et les radiofréquences (RF). La recherche sur les champs émis dans les gammes des fréquences intermédiaires (FI, 300 Hz à 1 MHz) et leurs effets potentiels sur le corps humain est peu développée, malgré le fait que le nombre d'appareils domestiques fonctionnant dans cette gamme de fréquences a crû significativement (par exemple, cuisinières à induction et lampes fluo-compactes). Dans cette étude, une campagne de mesures a été menée sur les niveaux de champs électriques et magnétiques de la gamme des FI typiquement présents dans les habitations ainsi qu'émis par de nombreux appareils électro-ménagers en situation réelle. A partir de mesures par point, les auteurs ont montré que les niveaux de champs FI résidentiels étaient généralement faibles, alors que l'utilisation de certains appareils à courte distance (20 cm) pourrait entraîner une exposition relativement élevée. D'une manière générale, les émissions des appareils contenaient des harmoniques, de fréquences fondamentales entre 6 kHz et 300 kHz, parfois accompagnées de spectres de champs élevés, plutôt bruités, ou de spectres beaucoup plus variables, dominés par des harmoniques 50 Hz (relevées dans la gamme

de FI). Les valeurs pics maximales des champs étaient de 41,5 V/m et 2,7 A/m, enregistrées à 20 cm de cuisinières électriques

Conclusions: Aucune émission des appareils dans la gamme des FI n'excède les règles de sommation de l'exposition recommandées par l'ICNIRP et la norme de la Commission Electrotechnique Internationale (IEC 62233) à 20 cm et au-delà (quotients d'exposition maximale EQE 1.0 et EQH 0.13).

5. Etudes épidémiologiques de la leucémie infantile

HOME REMODELING AND RISK OF CHILDHOOD LEUKEMIA.

[Rénovation des maisons et risque de leucémie infantile.]

Whitehead TP, Adhatamsoontra P, Wang Y, Arcolin E, Sender L, Selvin S, Metayer C.

Ann Epidemiol. 2017;27(2):140-144.e4.

Les auteurs ont analysé la relation entre le risque de leucémie infantile et la rénovation des maisons, un substitut des expositions chimiques intérieures. Ils ont recueilli les informations sur les activités de rénovation réalisées entre la naissance et le diagnostic dans les maisons de 609 cas de leucémie lymphoïde aigue (ALL), 89 cas de leucémie myéloïde aigue (AML) et 893 contrôles appariés participant à l'étude californienne de la leucémie infantile (1995-2008). Une régression logistique multivariée a été utilisée pour estimer les risques de ALL et AML associés à 6 activités de rénovation : construction, peinture, placement d'une moquette, d'un nouveau plancher, toiture et imperméabilisation. Les modèles ont été ajustés selon l'âge, le sexe, l'origine ethnique hispanique, la race, le revenu du ménage et la mobilité résidentielle.

Les travaux de construction dans la maison entre la naissance et le diagnostic sont associés à une augmentation significative du risque d'ALL (odds ratio [OR] : 1,52, intervalle de confiance à 95% [IC] : 1,14-2,02) et un risque accru non significatif d'AML (OR: 1.75, IC 95%: 0.98-3.15). Aucune autre activité de rénovation n'est associée aux risques d'ALL et d'AML dans l'analyse globale, mais une relation positive entre le risque d'ALL et la peinture a été relevée chez les enfants d'origine hispanique (OR: 1.47, IC 95% : 1.04-2.07).

Conclusions: Certaines activités de rénovation semblent être associées à un risque accru d'ALL infantile.

A TASK-BASED ASSESSMENT OF PARENTAL OCCUPATIONAL EXPOSURE TO PESTICIDES AND CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA.

[Evaluation basée sur les tâches de l'exposition professionnelle de parents aux pesticides et leucémie aiguë lymphoblastique chez l'enfant.]

Gunier RB, Kang A, Hammond SK, Reinier K, Lea CS, Chang JS, Does M, Scelo G, Kirsch J, Crouse V, Cooper R, Quinlan P, Metayer C.

Environ Res. 2017;156:57-62.

Les auteurs ont évalué l'exposition aux pesticides des parents l'année avant la grossesse jusqu'à la 3^e année de l'enfant (669 enfants diagnostiqués ALL et 1021 contrôles). L'exposition professionnelle aux pesticides a été estimée à l'aide de modules axés sur les tâches professionnelles (JM, task-based job modules), chez des fermiers, des jardiniers, des conditionneurs agricoles et des applicateurs de pesticides. Cette méthode a été comparée à d'autres méthodes d'analyse des expositions professionnelles : (1) JM partiel à partir des intitulés et des descriptions

des professions, mais sans compléter un questionnaire basé sur les tâches et (2) une matrice d'exposition professionnelle (JEM) liant les intitulés des professions à des classifications internationales (International Standard Classifications of Occupation Codes). Une régression logistique non conditionnelle a été utilisée pour calculer les odds ratios (OR) et les intervalles de confiance à 95 % (IC 95 %) pour le risque d'ALL et l'exposition aux pesticides avec ajustement selon le sexe de l'enfant, l'âge, la race/l'origine ethnique, les revenus du ménage.

En comparaison au JM complet, les JM partiels et les JEM n'évaluent pas correctement l'exposition chez 3,1% et 9,4% des parents, respectivement. La classification erronée est similaire chez les cas et les témoins. Avec le JM complet, un risque accru d'ALL a été observé dans l'exposition paternelle quel que soit le pesticide (OR=1.7; IC 95% =1.2, 2.5), avec des risques plus élevés rapportés pour les traitements des cultures de noix (OR=4.5; IC 95%=0.9, 23.0), et pour les enfants diagnostiqués avant l'âge de 5 ans (OR=2.3; IC 95%: 1.3, 4.1). Les erreurs de classification à partir de JEM atténuent ces associations de 57%. L'exposition des mères aux pesticides avant et après la naissance n'a pas été associée à ALL.

Conclusions: Le risque d'ALL était plus élevé chez les jeunes enfants dont les pères ont été professionnellement exposés aux pesticides avant la naissance, résultat obtenu à partir des informations plus détaillées de l'exposition (JM)

RESIDENTIAL PROXIMITY TO GASOLINE STATIONS AND RISK OF CHILDHOOD LEUKEMIA.

[Proximité résidentielle des stations services et risque leucémie infantile.]
Infante PF.

Am J Epidemiol. 2017;185(1):1-4.

Des augmentations significatives du risque de leucémie infantile ont été associées à l'exposition environnementale aux carburants, aux hydrocarbures aromatiques des raffineries, aux déchets de l'industrie pétrolière, et à la circulation automobile ; aux peintures, aux diluants pour peinture et aux dissolvants ; et au tabagisme passif. Ces risques accrus ont également été associés à l'exposition parentale au benzène, aux carburants, aux métiers de la route, aux peintures, et aux solvants pour caoutchouc.

Conclusions: Ces expositions ont en commun un élément chimique, le benzène, connu comme facteur de leucémie aiguë chez l'adulte, et posent la question du risque accru de leucémie chez les enfants en cas d'exposition environnementale de faible intensité.

IN UTERO CYTOMEGALOVIRUS INFECTION AND DEVELOPMENT OF CHILDHOOD ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA.

Francis SS, Wallace AD, Wendt GA, Li L, Liu F, Riley LW, Kogan S, Walsh KM, de Smith AJ, Dahl GV, Ma X, Delwart E, Metayer C, Wiemels JL.

Blood. 2017;129(12):1680-1684.

On estime généralement, malgré la controverse, que les infections jouent un rôle dans le développement de la leucémie aiguë lymphoblastique (ALL), le cancer infantile le plus fréquent et une maladie dont l'origine prénatale semble confirmée dans la plupart des cas. Les auteurs ont analysé les infections au moment du diagnostic puis ont évalué le timing de l'infection à la naissance des enfants malades et des témoins appariés selon l'âge, le sexe et l'origine ethnique, pour identifier d'éventuelles infections primaires.

Des analyses bactériennes et virales complètes d'échantillons de moelle épinière avant traitement (127 ALL comparés à 38 AML) ont révélé la présence du cytomégalovirus (CMV) lors du diagnostic d'ALL, avec une transcription virale active dans les blastes leucémiques ainsi que des virions intacts dans le sérum. Un screening des échantillons sanguins des nouveau-nés a révélé une prévalence significativement plus élevée d'infection au CMV in utero chez les malades ALL (n=268) que les contrôles (n=270) (odds ratio [OR], 3.71, Intervalle de confiance [IC], 1.56-7.92, P = .0016). Les risques étaient moins élevés chez les enfants d'origine hispanique (OR=5.90, IC=1.89-25.96) que chez les blancs non hispaniques (OR=2.10 IC= 0.69-7.13).

Conclusions: C'est la première étude qui suggère que l'infection congénitale au CMV est un facteur de risque d'ALL infantile et est plus important chez les enfants d'origine hispanique. Des investigations approfondies du CMV en tant que facteur étiologique de l'ALL sont nécessaires.