

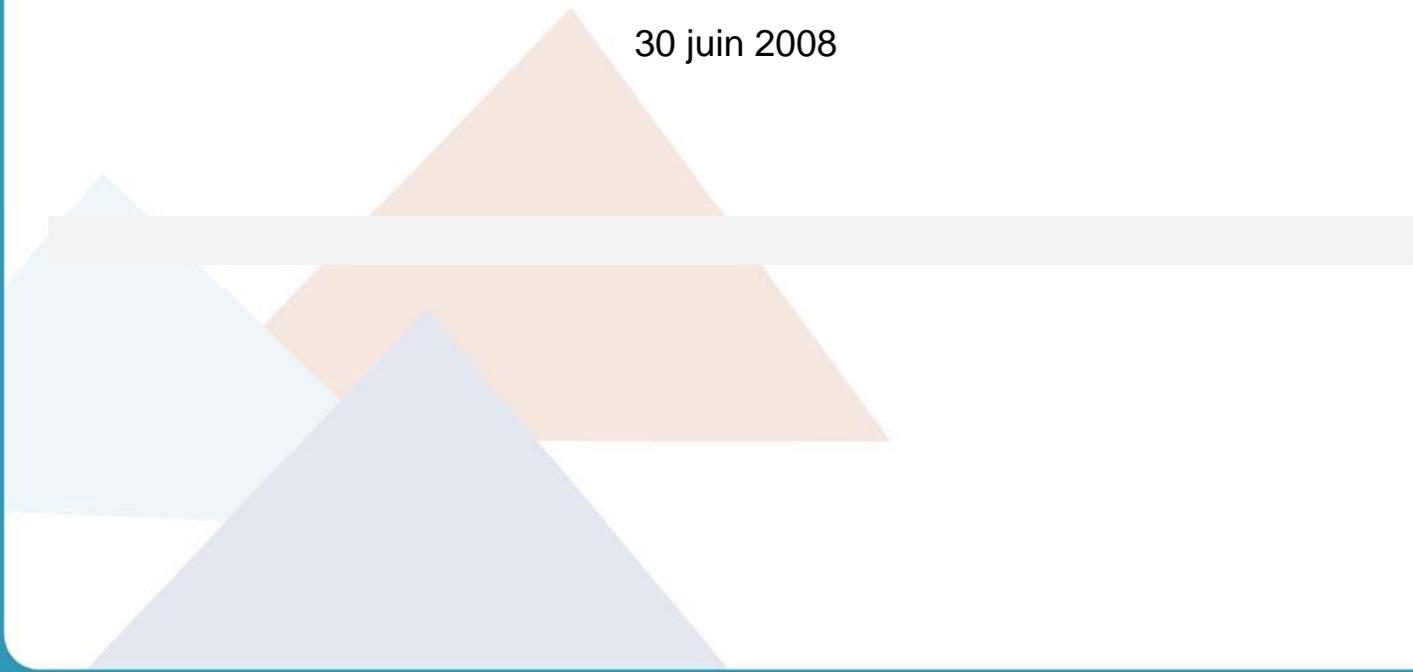
ÉVALUATION DES NIVEAUX DE MÉTAUX LOURDS PAR RAPPORT AU PIED IONIQUE

SÉANCES DE BAIN AVEC L'IONCLEANSE®

Soumis à: Tom Demaro, N.D.

Préparé par le Center for Recherche Stratégies:
Tara Wass (en
Jetée' Gallagher, Ph.D.

30 juin 2008



ABSTRAIT

Les bains de pieds ioniques sont actuellement utilisés comme un moyen d'aider le corps à éliminer les substances nocives telles que les métaux lourds. La présente étude a examiné si les taux sanguins totaux de métaux lourds ont diminué chez les personnes recevant des séances de bain de pieds ioniques en conjonction avec la méditation et la supplémentation nutritionnelle. Un plan non expérimental sans groupe témoin a été utilisé. Trente et un participants ont reçu des pédiluves ioniques deux fois par semaine pendant douze semaines. Des échantillons de sang total ont été prélevés avant le début des sessions et après le programme de douze semaines. Lors de chaque séance de pédiluve ionique, les participants ont été invités à méditer. Après chaque bain de pieds ionique, les participants ont été invités à prendre une once d'intraMAX™. Des échantillons de sang total ont été analysés à l'aide d'une spectroscopie plasma/masse à couplage inductif pour tester les niveaux d'aluminium, d'arsenic, de cadmium, de plomb et de mercure. Les niveaux d'aluminium et d'arsenic ont diminué au cours de la période d'étude.

ARRIÈRE-PLAN

Les bains de pieds ioniques font partie d'un nombre croissant de produits de soins de santé alternatifs disponibles pour les consommateurs par l'intermédiaire des chiropraticiens et des spas. Les fabricants de pédiluves ioniques croient que les bains de pieds aident la capacité naturelle du corps à se purger des toxines qui s'accumulent dans le corps au fil du temps et potentiellement diminuer la santé de l'individu. L'un des pédiluves ioniques les plus réussis commercialement est l'lonCleanse® qui est fabriqué et distribué par A Major Difference, Inc.

Ce rapport examine si l'utilisation à long terme des bains de pieds ioniques, lonCleanse®, ainsi que la méditation et la supplémentation nutritionnelle, est associée à la libération de différentes toxines du corps. On espère que les résultats de ces études aideront les praticiens et leurs clients à mieux comprendre les avantages potentiels d'aider le processus naturel de désintoxication du corps avec l'loncleanse®.

Ce rapport portait sur cinq métaux auxquels les humains sont couramment exposés : l'aluminium, l'arsenic, le cadmium, le plomb et le mercure. L'étude actuelle a examiné les niveaux de chaque métal lourd dans le sang total des personnes participant à l'étude. Les niveaux de métaux lourds ont été mesurés avant et après le programme de 12 semaines pour observer tout changement dans les taux sanguins de ces métaux lourds.

Les cinq métaux mentionnés ici sont présents dans l'environnement normal de tous les humains, mais posent certains risques pour la santé avec une exposition aiguë à des doses élevées ou lorsque trop de métal s'accumule dans le corps. Des informations sur la façon dont les humains sont exposés à ces métaux et ce que l'on sait de leur impact potentiel sur la santé sont fournies dans les sections suivantes. Nous décrivons ensuite la méthodologie de recherche et les résultats de la présente étude.

Aluminium

Sources d'exposition

L'aluminium est un élément commun que l'on trouve dans l'environnement naturel. Everyone a un faible niveau d'exposition à l'aluminium en raison de son exposition ou de son ingestion d'aliments, d'eau, de sol et d'air (Agency for Toxic Substances and Disease Registry [ATSDR], 2006a). La liste des sources d'exposition possibles est longue et comprend (ATSDR 2006b; Blaurock-Busch et Griffin, 1996; Sholer, Pfeiffer et Papaioannou, 1981) :

- | <u>Sources alimentaires</u> | <u>Sources de médicaments</u> | <u>Autres sources</u> |
|-----------------------------|-------------------------------|--|
| • eau potable | • aspirine tamponnée | • casseroles et poêles en aluminium, canettes et emballages en aluminium |
| • additifs alimentaires | • liquides intraveineux | • antisudorifiques et déodorants |
| • poudre à pâte | • vaccins | • air pollué |
| • épices | • antiacides | |
| • Thé infusé | | |

Impact établi sur la santé

La plupart de l'aluminium n'est pas absorbé par le corps humain ou s'il est absorbé est excrété du corps par l'urine et les matières fécales. L'aluminium peut également être stocké dans les tissus humains et a été trouvé dans le cerveau, le foie, le côlon et les os (Blaurock-Busch et Griffin, 1996; Hellstrom, Mjoberg et Mallmin, 2005). À des niveaux d'exposition très élevés, l'aluminium s'est avéré toxique pour le système nerveux. Cette découverte a

d'abord été faite chez des patients sous dialyse rénale qui ont également reçu de l'aluminium pour contrôler leurs niveaux de phosphate (ATSDR, 2006b). Les effets toxiques sont généralement observés après l'ingestion de grandes quantités d'aluminium encourues par la dialyse ou après l'inhalation de poussière d'aluminium, comme on l'observe parfois chez les travailleurs à usines de fusion d'aluminium.

À des niveaux plus faibles d'exposition et d'accumulation, il n'y a actuellement aucun consensus concernant le danger de l'aluminium pour la santé humaine (ATSDR, 2006b). Certaines recherches ont suggéré que l'exposition à l'aluminium pourrait être associée au développement ou à la progression de la maladie d'Alzheimer; toutefois, les données disponibles sont contradictoires et aucune preuve causale n'a été établie (McLachlan, Bergeron, Smith, Boomer et Rifat, 1996). Une étude récente visant à déterminer si l'aluminium affectait le fonctionnement neurologique n'a trouvé qu'un seul effet significatif dans plusieurs études. La même étude suggérait qu'il y avait de moins bonnes performances chez les personnes exposées à l'aluminium sur d'autres critères de jugement, mais ceux-ci n'atteignaient pas la signification statistique (Myer-Bacon, Schaper, Knapp et van). Thriel, 2007).

Arsenic

Sources d'exposition

L'arsenic fait partie de l'environnement naturel et est contenu dans le sol et la roche (Benbrahim-Tallaa et Waalkes, 2008; ATSDR, 2007a). L'arsenic sous certaines formes peut se dissoudre dans l'eau, contaminant potentiellement les sources d'eau potable. L'arsenic est également rejeté dans l'air par les activités d'exploitation minière et de fusion. Par conséquent, les personnes travaillant dans les industries de l'exploitation minière, de la fonderie, de l'électronique ou de la préservation du bois peuvent être exposées à une exposition professionnelle (ATSDR, 2007a). Dans le passé, l'arsenic était largement utilisé dans les pesticides et dans l'arséniate de chromate de cuivre (CCA) qui était utilisé pour créer du bois traité pour la construction extérieure. Bien que ces utilisations aient été abandonnées, les niveaux d'arsenic peuvent encore être élevés dans le sol des zones agricoles où de l'arsenic contenant des pesticides ont été utilisés. De plus, bien que l'utilisation du bois traité par l'ACC ait été abandonnée à des fins résidentielles, des structures telles que des ensembles de jeux, des terrasses et des tables de pique-nique construites avec l'ACC traitées le bois demeure et pourrait être une source d'exposition à l'arsenic (Zartarian, Xue, Ozkaynak, Dang, Glen, Smith et Stallings, 2006).

La plupart des gens sont exposés à l'arsenic par l'eau ou la nourriture. L'eau de puits est plus susceptible d'être contaminée par l'arsenic, en particulier dans les zones où le sol présente des niveaux élevés d'arsenic. En termes d'aliments, des niveaux plus élevés d'arsenic ont tendance à être trouvés dans les fruits de mer, le riz, les céréales et la farine. Lorsque l'on envisage l'exposition à l'arsenic, il est important de séparer l'arsenic organique de l'arsenic inorganique. L'arsenic inorganique est plus préoccupant pour la santé humaine. Bien que les fruits de mer soient la plus grande source alimentaire d'arsenic aux États-Unis, ils ont des niveaux relativement faibles d'arsenic inorganique (Borak & Hosgood, 2007).

Impact établi sur la santé

L'arsenic est un agent cancérigène bien connu. En particulier, l'exposition à des niveaux élevés d'arsenic augmente considérablement le risque de cancer de la peau, du foie, de la vessie, de la prostate et du poumon (ATSDR, 2007b, Benbrahim-Tallaa et Waalkes, 2008). ; Lundstrom, Englyst, Gerhardsson, Jin et Nordberg, 2006). L'arsenic est toxique, de sorte que l'ingestion de quantités relativement importantes peut entraîner de la diarrhée, des nausées, des vomissements et même la mort. L'arsenic a un impact sur la production de cellules sanguines, ce qui peut entraîner des symptômes tels que fatigue, ecchymoses et rythme cardiaque anormal (ATSDR, 2007b). L'exposition à long terme à l'arsenic provoque des changements dans la peau, notamment des taches foncées, des cors et des verrues; ce sont souvent les premiers signes d'exposition et constituent un avertissement pour les cancers internes plus graves qui peuvent suivre avec une exposition continue (Argos, Parvez, Chen, Hussain, Momotaj, Howe et coll., 2007; ATSDR, 2007a).

Cadmium

Sources d'exposition

Le cadmium se trouve dans l'environnement naturel. Il peut être trouvé dans l'air, le sol, les roches et la nourriture à des degrés divers. Le cadmium est rejeté dans l'environnement de diverses manières, y compris les incendies de forêt et les volcans, l'érosion des roches, l'utilisation d'engrais et la combustion de combustibles fossiles et ménagers. déchets (ATSDR, 1999a). L'exposition humaine au cadmium se produit principalement par le tabagisme alimentaire et le tabagisme, bien que les individus puissent également être exposés au cadmium provenant de la poussière domestique (Hogervorst, Plusquin, Vangronsveld, Nawrot, Cuypers, van Hecke et coll., 2007), l'air ou l'eau (ATSDR, 1999b; ATSDR, 1999a). L'exposition professionnelle est également un risque pour les personnes

impliquées dans la production de batteries, de revêtements ou de plastiques ou de soudage et de soudure des métaux (ATSDR, 1999a).

Comme mentionné précédemment, l'exposition aux aliments et aux cigarettes sont les principales voies d'exposition humaine. Les légumes, les crustacés, les céréales et les viandes de foie et de reins ont tendance à contenir des niveaux plus élevés de cadmium que d'autres aliments (Akesson, Bjellerup, Lundh, Lidfeldt, Nerbrand, Samsioe, et coll., 2006; ATSDR, 1999a). Le tabac dans les cigarettes contient moins de cadmium, mais comme les poumons absorbent le cadmium mieux que l'estomac, il y a une exposition plus élevée au cadmium des cigarettes que des aliments. Même une faible dose d'exposition au cadmium est un problème de santé parce que le corps de l'homme n'élimine pas très bien le cadmium. En conséquence, le cadmium s'accumule dans les tissus, en particulier le foie et les reins, et avec le temps, cette accumulation à long terme peut avoir un impact négatif sur la santé (Kellen, Zeegers, den Hond, & Buntinx, 2007; Tellez-Plaza, Navas-Acien, Crainiceanu et Guallar, 2008).

Impact établi sur la santé

De nombreux organismes fédéraux et internationaux ont conclu que le cadmium est raisonnablement susceptible de causer le cancer (ATSDR, 1999a), bien que les données montrant un lien de causalité soient limitées. L'un des facteurs qui permettent d'établir définitivement le lien de causalité est l'exposition à la cigarette. Bien que le tabagisme expose l'individu au cadmium, il expose également l'individu à d'autres agents cancérigènes connus. Ainsi, dans de nombreuses études, il est difficile d'exclure la possibilité que l'augmentation du risque de cancer soit due à l'exposition à d'autres agents cancérigènes.

Outre le cancer, le cadmium est soupçonné d'avoir une variété d'autres effets sur la santé. Le cadmium peut s'accumuler dans les reins et causer des lésions rénales (ATSDR, 1999a; Akesson, Lundh, Vahter, Bjellerup, Lidfeldt, Nerbrand et coll., 2005). Il peut également affecter les os, ce qui entraîne une diminution de la densité osseuse et une augmentation de la fragilité, et l'inhalation de cadmium peut endommager les poumons (ATSDR, 1999a; Akesson et coll., 2006). Alors que la recherche sur les effets du cadmium est en cours, l'Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (ATSDR) soutient qu'il existe peu de preuves disponibles pour leur permettre de conclure de manière concluante. déterminer l'impact sur la santé de l'exposition au cadmium pour les humains.

Plomb

Sources d'exposition

Bien que les règlements fédéraux interdisant l'utilisation du plomb dans diverses utilisations aient considérablement réduit le rejet de plomb dans l'environnement (ATSDR, 2007a), l'exposition au plomb continue d'être un risque important pour la santé publique (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2007). Au cours du 20^e siècle, le plomb a été libéré dans l'environnement par les gaz d'échappement des véhicules parce qu'il était utilisé comme additif à l'essence. La contamination par le plomb s'est également produite en raison de son utilisation dans les pesticides, les peintures et les boîtes de conserve, ainsi que dans le cadre d'activités industrielles telles que l'exploitation minière et la production de plomb, d'alliages de plomb et de composés du plomb (ATSDR). Ces activités industrielles ont entraîné une accumulation de plomb dans la poussière et le sol, en particulier dans les zones autour des autoroutes, des anciennes zones agricoles, des mines, des centrales électriques, des incinérateurs et des remblais qui peuvent continuer à poser des risques pour la santé aujourd'hui. Les maisons plus anciennes présentent également un risque continu d'exposition au plomb, car la peinture à base de plomb utilisée dans les maisons plus anciennes peut être ingérée, en particulier par les enfants qui pourraient manger. éclats de peinture ou poussière contaminée par la peinture au plomb. En plus de l'ingestion, l'exposition au plomb peut également se produire par la respiration si des particules de plomb dans le sol ou la poussière deviennent en suspension dans l'air (ATSDR).

Impact établi sur la santé

De vastes campagnes de sensibilisation du public ainsi que des efforts de sensibilisation ont sensibilisé le public au risque d'exposition au plomb pour les enfants. Les enfants sont particulièrement sensibles aux effets du plomb parce que seulement environ un tiers du plomb qui pénètre dans leur corps est éliminé par l'urine ou les matières fécales; le reste est stocké. En revanche, les adultes éliminent environ 99 % du plomb qui pénètre dans leur corps (ATSDR, 2007a). Les enfants peuvent être affectés par même de faibles niveaux d'exposition au plomb. Alors que les Centers for Disease Control (CDC) ont établi 10µg / dL comme niveau de plomb dans le sang auquel nous devrions nous préoccuper des effets sur la santé des enfants, les responsables du CDC ont depuis reconnu que les taux de plomb dans le sang inférieurs à ceux-ci sont dangereux pour la santé des enfants et ont été associés à une intelligence inférieure (Jusko, Henderson, Lanphear, Cory-Slechta, Parsons et Canfield, 2008;

Lanphear, Hornung, Khoury, Yolton, Baghurst, Bellinger et al., 2005) ainsi que d'autres symptômes de dysfonctionnement du système nerveux (Canfield, Gendle et Cory-Slechta, 2004; CDC, 2007; Téllez-Rojo, Bellinger, Arroyo-Quiroz, Lamadrid-Figueroa, MercadoGarcia, Schnaas-Arrieta, et al., 2006). Bien que la réduction des problèmes d'intelligence et d'attention soit probablement la conséquence la plus connue de l'exposition au plomb chez l'enfant, elle a également été associée à l'anémie, à la musculature faible et à des lésions rénales (ATSDR).

Chez les adultes et les enfants, le système nerveux est la principale cible des effets du plomb sur la santé. Le plomb s'accumule dans le corps au fil du temps et est principalement stocké dans les os et les dents, où il peut être stocké pendant des années (ATSDR, 2007a; Campbell et Auinger, 2007). Des études récentes et des revues de la littérature ont révélé que l'exposition au plomb chez les adultes était associée à une réduction de la taille des régions du cerveau, à un déclin plus important des capacités cognitives des personnes âgées adultes (Stewart & Schwartz, 2007), augmentation de la pression artérielle et risque accru de problèmes cardiovasculaires (Navas-Acien, Guallar, Silbergeld et Rothenberg, 2006).

Mercure

Sources d'exposition

Le mercure est un élément naturel de notre environnement et se présente sous de nombreuses formes. Les deux formes connues de nombreuses personnes sont le mercure métallique et le méthylmercure. Le mercure métallique est un liquide de couleur argentée qui était couramment utilisé dans les thermomètres et qui est encore utilisé dans une variété d'applications. Lorsque le mercure inorganique est présent dans le système d'eau, les micro-organismes le convertissent en méthylmercure qui devient alors un contaminant dans les fruits de mer (ATSDR, 1999a; Yokoo, Valente, Grattan, Schmidt, Platt et Silbergeld, 2003).

Tout le monde est exposé à un certain niveau de mercure qui se reproduit lorsqu'il inhale du mercure vaporisé ou lorsqu'il mange ou boit quelque chose qui est contaminé par du mercure (Mahaffey, 2005). Le mercure est présent à des niveaux considérés comme sûrs dans l'air des zones extérieures urbaines et non urbaines. Cependant, les niveaux atmosphériques de mercure sont généralement plus élevés dans les zones proches des sites de déchets dangereux, des incinérateurs ou des centrales électriques qui brûlent du charbon ou d'autres combustibles fossiles (ATSDR, 1999a). Il est également plus susceptible d'être présent dans les environnements de travail tels que les usines qui fabriquent des équipements électriques ou automobiles, les usines de traitement chimique, les cabinets médicaux et dentaires et dans la construction (ATSDR, 1999b). Le mercure peut également devenir en suspension dans l'air lorsqu'il est libéré par des thermomètres, des thermostats ou des ampoules fluorescentes cassés ou par des amalgames dentaires utilisés pour remplir les caries. Le mercure métallique est plus susceptible d'être absorbé par l'organisme lorsqu'il est inhalé que lorsqu'il est ingéré (ATSDR, 1999a).

Contrairement au mercure métallique, le méthylmercure est facilement absorbé lorsqu'il est ingéré. Le méthylmercure est généralement consommé lorsque les gens mangent du poisson, des crustacés ou des animaux marins. Les poissons plus gros et plus âgés ont tendance à avoir des niveaux plus élevés de méthylmercure. Les niveaux de mercure dans les poissons vendus dans le commerce sont réglementés par la FDA, de sorte que les fruits de mer que nous consommons sont généralement considérés comme sûrs. Cependant, le mercure s'accumule, de sorte que manger de grandes quantités de poisson sur une longue période de temps peut conduire à un niveau de mercure plus élevé que souhaitable dans le corps. Les personnes qui mangent le poisson qu'elles attrapent peuvent également s'exposer par inadvertance au mercure si elles pêchent dans des eaux contaminées au mercure. Le mercure peut également être transmis des femmes enceintes et allaitantes au fœtus ou à l'enfant.

Impact établi sur la santé

Le mercure est connu pour être une toxine pour le système nerveux et les reins; à des niveaux élevés, l'exposition au mercure peut entraîner la mort (ATSDR, 1999a; Mahaffey, 2005). Les effets de l'exposition au mercure dépendent du type d'exposition, car certains types de mercure peuvent facilement passer par le cerveau (méthylmercure, mercure vaporisé), mais d'autres types ne peuvent pas (ATSDR, 1999a). Une sensation d'épingles et d'aiguilles, appelée paresthésie, peut être le premier signe d'une exposition au mercure de niveau inférieur (Mahaffey). À des niveaux plus élevés d'exposition ou lorsque le mercure s'accumule dans le système au fil du temps, les symptômes comprennent des tremblements, de l'irritabilité et de la nervosité, une réduction du champ visuel, une perte de sensation, de mémoire et des problèmes de coordination musculaire (ATSDR, 1999a; Tarière; 2005; Mahaffey; Yokoo, et coll., 2003). Des lésions rénales peuvent également survenir parce que le mercure s'accumule dans les reins. Respirer des niveaux élevés peut irriter ou endommager la muqueuse de la bouche, de la gorge et des poumons. Il peut également causer des nausées, des vomissements, de la diarrhée et une augmentation de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque (ATSDR, 1999a). Le niveau d'exposition à

la vapeur nécessaire pour produire ces effets est plus susceptible d'être trouvée dans les environnements industriels où les niveaux sont beaucoup plus élevés que dans l'air la majeure partie de la population générale respire.

MÉTHODE

Ts participant

Parmi les participants figuraient 31 adultes recrutés au Colorado (CO) et en Caroline du Nord (NC). Leur âge variait de 21 à 77 ans, avec un âge moyen de 45,4 ans. La majorité des participants venaient du Colorado (voir le tableau 1). Diverses méthodes ont été utilisées pour recruter des participants.

- Les métallurgistes de l'usine de CO qui produit des composants de l'lonCleanse® ont été invités à participer (n = 8)
- Les personnes fréquentant une clinique de santé alternative en Caroline du Nord pour d'autres raisons ont été invitées à participer (n = 8)
- Résidus des utilisateurs actuels d'lonCleanse® en CO (n = 15)

Au-delà des séances gratuites d'lonCleanse® et de la supplémentation gratuite, les participants n'ont pas été rémunérés pour leur participation.

Séance de bain de pieds ionique

Les participants ont reçu deux bains de pieds ioniques par semaine pendant un total de six mois, bien que cette étude ne détaille que les résultats des douze premières semaines. Le bain de pieds lonCleanse® fabriqué par A Major Difference, Inc a été utilisé pour l'étude. Les participants ont reçu l'instruction de se détendre et de méditer pendant la séance de bain de pieds ioniques. Il y avait un minimum de 48 heures entre chaque séance de bain de pieds. Si les participants manquaient une session, ils pouvaient la reprogrammer dans la même semaine tant qu'il restait un laps de temps de 48 heures entre les sessions successives. Les participants en Caroline du Nord ont reçu les séances dans une clinique de santé alternative. Les participants du Colorado ont reçu les sessions au Centre intégré de santé et d'énergie, qui est une clinique de santé naturelle.

Après chaque séance avec l'lonCleanse®, les participants ont été invités à boire un minimum de huit verres d'eau de 8 oz dans les prochaines 24 heures. Ils ont également remplacé les électrolytes par une boisson minérale Intra Max de 1 oz .

Analyse de sang

Les participants ont visité un centre de services aux patients de Laboratory Corporation of America (LabCorp) où le sang a été prélevé à l'aide de techniques stériles et stocké dans le tube supérieur bleu royal contenant une préparation d'héparine de sodium (Metamatrix, 2008a). Des échantillons de sang total ont été envoyés par LabCorp aux oratoires de laboratoire Metamatrix qui ont analysé les échantillons à l'aide de la spectroscopie plasma/masse à couplage inductif (ICP-MS). ICP-MS est une méthode souhaitable pour l'analyse des oligo-éléments en raison de son analyse rapide et en raison de sa précision et de ses très faibles limites de détection (Worley & Kvech, s.d.). La technologie permet de mesurer certains éléments au niveau des parties par trillion (ppt). Par exemple, le seuil de mesure de l'arsenic et du plomb est de 400 à 500 ppt et de 50 à 100 ppt respectivement.

Metamatrix a rapporté des résultats en parties par milliard (ppb) et toutes les données présentées dans ce rapport utilisent cette échelle. Tous les oligo-éléments ont été mesurés dans le sang total qui, selon Metamatrix, doivent être interprétés comme indiquant une exposition récente ou accrue aux éléments testés (Metamatrix, 2008b).

Questionnaire

Tous les participants ont rempli un questionnaire de base élaboré par l'Alternative Health Research Foundation qui comprenait des questions sur l'âge, le sexe, la profession, les problèmes de santé courants (p. ex., nausées, maux de tête et fatigue), la consommation de cigarettes, le potentiel d'exposition professionnelle et les problèmes de santé majeurs.

Limitations

Dans la présente étude, tous les métaux lourds ont été mesurés dans le sang total. Il existe une variété de milieux pour mesurer l'exposition aux métaux lourds chez l'homme. Par exemple, le sang, les cheveux et l'urine ont tous été utilisés pour évaluer les niveaux d'exposition (ATSDR, 1999a; ATSDR, 2007a). Il n'y a pas de milieu unique recommandé pour mesurer toute l'exposition aux métaux lourds. En d'autres termes, bien que le sang puisse être

le milieu fini pour mesurer un métal lourd, il n'est pas recommandé de mesurer tous les métaux lourds en raison de facteurs tels que le demi-vie du métal lourd spécifique dans le sang (ATSDR, 2007a). Selon Metamatrix, le laboratoire qui a effectué les analyses, « le sang total reflète généralement une exposition accrue ou récente à des éléments toxiques » (Metamatrix, 2008b).

Lors de la lecture de ce rapport de recherche, il convient de garder à l'esprit qu'un plan non expérimental sans groupe témoin a été utilisé. En conséquence, aucune conclusion causale ne peut être tirée. Au contraire, tout ce qui peut être conclu, c'est qu'après les séances d'IonCleanse®, les niveaux de chaque substance mesurée dans le sang total ont changé ou n'ont pas changé. Tout changement observé pourrait être dû à la séance d'IonCleanse® ou à un autre facteur qui n'a pas été mesuré ou contrôlé dans cette étude.

DONNÉES DU QUESTIONNAIRE

Trente et une personnes ont participé à l'étude sur des sites du Colorado ou de Caroline du Nord. Les renseignements généraux sur l'échantillon sont présentés dans les tableaux 1 à 3 ci-dessous. Avant de commencer la séance avec l'IonCleanse®, les participants ont signalé une variété de problèmes de santé courants. Les problèmes de santé les plus fréquemment signalés dans l'échantillon étaient les douleurs articulaires, les troubles du sommeil, la fatigue et les allergies.

Tableau 1. Sexe du participant et État de résidence

	N	%
Sexe		
Mâle	15	48.4
Femelle	16	51.6
Site		
CO	23	74.2
NC	8	25.8

Les douleurs articulaires et les tremblements étaient liés aux taux sanguins de cadmium et de mercure respectivement. Plus précisément, les personnes ayant des niveaux de cadmium supérieurs à la médiane de l'échantillon avant de commencer les séances IonCleanse® ont signalé des douleurs articulaires significativement plus fréquentes chez les personnes ayant des niveaux en dessous de la médiane, $F(1, 29) = 4,3, p < 0,05$. Les personnes ayant des niveaux de mercure supérieurs à la médiane de l'échantillon avant de commencer les séances d'IonCleanse® étaient significativement plus susceptibles de déclarer avoir des tremblements que les personnes ayant des niveaux en dessous de la médiane, $X^2(1, 31) = 7,1, p < 0,01$. Une relation dose-reponse entre les tremblements et le niveau de mercure accumulé a déjà été rapportée dans la littérature (Auger, Kofman, Kosatsky et Armstrong, 2005).

Tableau 2. Fréquence des symptômes de santé autodéclarés

Symptôme	Jamais / Rarement	Parfois	Presque toujours / Toujours
Nausée	83.9	16.1	0.0
Diarrhée	74.2	22.6	3.2
Œdème*	80.6	12.9	3.2
Douleurs articulaires	32.3	48.4	19.4
Problème respiratoire	83.9	16.1	0.0

Symptôme	Jamais / Rarement	Parfois	Presque toujours / Toujours
Irritable	64.5	25.8	9.7
Perte d'appétit	87.1	9.7	3.2
Perte de mémoire	54.8	41.9	3.2
Déshydraté	64.5	25.8	9.7
Déprimé	67.7	29.0	3.2
Goûts métalliques	80.6	19.4	0.0

Constipé	67.7	25.8	6.5
Troubles du sommeil	45.2	29.0	25.8
Maux de tête/Migraine	54.8	35.5	9.7
Fatigue	35.5	48.4	16.1
Allergies	45.2	35.5	19.4

Démangeaisons de la peau	71.0	29.0	0.0
Nerveux / Anxieux	54.8	38.7	6.5
Tremblements	87.1	9.7	3.2

*3,2 % des réponses étaient manquantes

Tableau 3. Risque autodéclaré lié au mode de vie, à une saine alimentation et à des risques pour la santé

	N	%
Risques liés au mode de vie et à la carrière		
Fumer des cigarettes	5	16.1
Travailler avec les métaux	10	32.3
Travailler avec les plastiques	10	32.3
Travailler avec des produits chimiques	7	22.6
Alimentation saine		
Mangez des aliments biologiques	12	38.7
Boire de l'eau filtrée	26	83.9
Santé		
Avoir un rythme Faire	0	0.0
Avoir un Orga transplanté	0	0.0
Enceinte ou allaitement	0	0.0

ANALYSE

Avant toute analyse, toutes les données ont été examinées pour s'assurer qu'elles répondaient aux hypothèses des tests statistiques qui seraient utilisés. Lorsque vous travaillez avec de petits échantillons, ces hypothèses sont souvent violées et d'autres méthodes d'analyse statistique doivent être utilisées. Dans l'ensemble de données actuel, il y avait des problèmes de distribution. Pour en tenir compte, les données sur l'aluminium, l'arsenic, le plomb et le mercure ont été transformées en logarithme et les variables transformées en grumes ont été utilisées dans toutes les analyses. Les distributions des données sur le cadmium n'ont pas pu être corrigées, de sorte que des tests non paramétriques ont été utilisés pour tester la signification. Les données brutes sont présentées dans des tableaux pour faciliter l'interprétation.

L'objectif des analyses statistiques était de déterminer si les niveaux de métaux lourds mesurés dans le sang total changeaient du pré au post-test. Des échantillons pré-test ont été prélevés avant le début des sessions IonCleanse®. Des échantillons post-test ont été prélevés après que les individus aient reçu deux séances d'ionCleanse® par semaine pendant 12 semaines.

Résultats sur l'aluminium

Avant le début de la séance, l'aluminium mesuré dans le sang total variait en fonction du sexe, $F(1, 27) = 7,3, p < 0,01$, et état de résidence, $F(1, 27) = 5,9, p < 0,02$. En particulier, les hommes avaient des niveaux d'aluminium significativement plus élevés que les femmes (valeurs brutes: 93,0 contre 67,4) et les résidents du Colorado avaient

des niveaux significativement plus élevés que les résidents de Caroline du Nord (valeurs brutes: 87.1 contre 58.6). Cependant, après 12 semaines de la session IonCleanse®, il n'y avait aucune différence dans les niveaux mesurés d'aluminium entre ces groupes.

Un test t apparié a examiné si les niveaux d'aluminium mesurés dans le sang total sont passés du pré-test au post-test. Il y avait un changement significatif, $t(30) = 6,0, p < 0,001$, indiquant que le niveau d'aluminium dans les échantillons de sang total était **significativement plus bas** après 12 semaines de session avec l'ionCleanse® qu'avant de commencer les sessions. Les tests de suivi ont indiqué qu'il y avait un changement significatif pour les hommes et les femmes ainsi que pour les résidents des deux États. Cependant, les changements les plus importants ont été observés chez les hommes et les résidents du Colorado.

Tableau 4. Données brutes moyennes (et écart-type) pour chaque métal mesuré avant et après l'essai

Données sur les métaux	Méchant	SD	Données sur les métaux	Méchant	SD
Aluminium			Plomb		
Pré-test	79.8	29	Pré-test	13.7	6.4
Post-test	43.1	19	Post-test	13.2	5.9
Arsenic			Mercur		
Pré-test	4.6	2.3	Pré-test	1.8	1.4
Post-test	3.5	1.0	Post-test	1.8	1.2
Cadmium					
Pré-test	0.5	0			
Post Test	0.5	0			

Résultats sur l'arsenic

Contrairement aux données sur l'aluminium, il n'y avait aucune différence entre le sexe ou l'état de résidence dans les taux d'arsenic dans le sang total détectés dans les données avant ou après le test. Un test t apparié a examiné si les niveaux d'arsenic mesurés dans le sang total passaient du pré-test au post-test. Il y avait un effet significatif, $t(30) = 2,9, p < 0,01$, indiquant que le niveau d'arsenic dans les échantillons de sang total était **significativement plus bas** après 12 semaines de séance avec le IonCleanse® qu'avant le début de la session.

Finesde cadmium

Les taux de cadmium mesurés dans le sang total ne différaient pas en fonction du sexe ou de l'état de résidence avant ou après le test. Les niveaux de cadmium étaient initialement faibles et il n'y a pas eu de changement significatif dans les niveaux mesurés de cadmium entre le pré-test et le post-test.

Principales conclusions

Les concentrations de plomb mesurées dans le sang total ne différaient pas en fonction du sexe ou de l'état de résidence avant ou après le test. Un test t apparié d'échantillons appariés n'a révélé aucune différence significative dans les niveaux de plomb avant la session par rapport à après la session.

Résultats sur le mercure

Il y avait un effet principal significatif du sexe, $F(1, 27) = 8,3, p < 0,01$, et une interaction significative entre le sexe et l'état de résidence, $F(1, 27) = 6,0, p < 0,02$, sur les niveaux de mercure avant le test. Au prétest, les hommes avaient des niveaux de mercure plus élevés que les femmes. Cependant, cette différence était principalement due aux participants de Caroline du Nord. Comme on peut le voir dans le tableau 5, les niveaux de mercure avant l'essai ne différaient pas pour les hommes et les femmes au Colorado, mais les hommes de Caroline du Nord avaient des niveaux de mercure plus élevés avant l'essai que toutes les autres eaux usées. **Ces effets n'étaient plus présents après le test.** Compte tenu de la petite taille de l'échantillon, cette interaction ne doit pas être surinterprétée.

Un test t sur échantillons appariés n'a révélé aucune différence significative dans les niveaux de mercure avant les séances par rapport aux séances après les séances.

Tableau 5. Niveaux moyens de mercure montrant l'effet principal du sexe et du sexe par état de résidence Interaction au pré-test

Sexe	Pré	Publie	Sexe X État de résidence	Pré	Publier
Mâle	2.2	2.0	CO féminin	1.8	1.7
Femelle	1.5	1.6	Nc féminin	0.9	1.3
			CO masculin	1.8	1.8
			Homme NC	3.7	2.7

RÉSUMÉ

Les fabricants de pédiluves ioniques soutiennent que les dispositifs, ainsi que la supplémentation et la relaxation, aident le corps dans son processus normatif de purge des toxines telles que les métaux lourds. Ce rapport de recherche démontre une association entre les changements dans les niveaux de métaux lourds présents dans le sang total et l'utilisation de pédiluves ioniques, en particulier l'lonCleanse®, en conjonction avec médiation et un supplément nutritionnel.

L'étude de recherche actuelle a utilisé une conception pré-post sans groupe témoin pour évaluer l'association entre les niveaux d'aluminium, d'arsenic, de cadmium, de plomb et de mercure mesurés dans le sang total avant de commencer les séances avec le lonCleanse® et après 12 semaines de séances. Une mesure de ces métaux dans le sang total reflète généralement l'exposition récente, ce qui en fait un milieu moins qu'idéal pour la présente étude. Les futures études prévues utiliseront des échantillons urinaires ou capillaires pour suivre la libération de toxines.

Des différences significatives ont été observées pour l'aluminium et l'arsenic, les niveaux mesurés diminuant de la période pré-test à la période post-test. Les résultats sur l'aluminium ont été compliqués par la présence d'effets principaux sur le sexe et l'état de résidence, ce qui indique que les niveaux initiaux d'exposition étaient plus élevés chez les hommes et chez les résidents du Colorado. Cependant, l'aluminium a diminué pour les hommes et les femmes ainsi que pour les résidents des deux États au cours de la période d'étude.

Les résultats de cette étude de recherche initiale peuvent être considérés comme un élément constitutif de futures études visant à déterminer si les séances de bain de pieds ioniques aident le corps dans ses efforts naturels pour purger les toxines du système. Cette étude initiale a été limitée par la conception non expérimentale et l'utilisation de seuls ays de sang total pour déterminer l'exposition. Les études futures peuvent être considérablement améliorées par l'ajout d'un groupe témoin et en utilisant des mesures alternatives ou multiples des toxines.

RÉFÉRENCES GÉNÉRALES

- Metamatrix (2008a). Instructions du kit de sang total de métaux toxiques . Remplacé le 13 juin 2008 par http://www.metamatrix.com/DirectoryOfServices/pdf/pdf_kit_0026ToxicMetals-WholeBlood.pdf.
- Metamatrix (2008b). Métaux toxiques entiers – sang total. Extrait le 13 juin 2008 de <http://www.metamatrix.com/content/DirectoryOfServices/0026ToxicMetals-WholeBlood?overview>.
- Worley, J., & Kvech, S. (s.d.). ICP-MS. Extrait le 13 juin 2008 de <http://www.cee.vt.edu/ewr/environmental/teach/smpprimer/icpms/icpms.htm>.

RÉFÉRENCES EN ALUMINIUM

- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (2006a, septembre). Aluminium CAS # 7429-90-5. Division de toxicologie et Médecine environnementale ToxFAQs. Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique . Extrait le 2 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts22.pdf>.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2006b). Rapport toxicologique pour l'aluminium (brouillon). Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique . Extrait le 13 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp22.html>

- Blaurock-Busch, E. & Griffin, V. (1996). *Analyse des minéraux et des oligo-éléments : application en laboratoire et clinique*. Boulder, CO: TMI/MTM Books.
- Hellstrom, H. O., Mjoberg, B., & Mallmin, H. (2005). La teneur en aluminium des os augmente avec l'âge, mais n'est pas plus élevée dans les cas de fracture de la hanche avec ou sans démence par rapport aux témoins. *Osteoporosis International*, 16k 1982-1988.
- McLachlan, D. R.C., Bergeron, C., Smith, J. E., Boomer, D., & Rifat, S. L. (1996). Risque de maladie d'Alzheimer neuropathologiquement confirmée et d'aluminium résiduel dans l'eau potable municipale en utilisant des antécédents résidentiels pondérés. *Neurologie*, 46, 401-405.
- Meyer-Bacon, M., Schaper, M., Knapp, G., & van Thriel, C. (2007). Exposition professionnelle à l'aluminium : Preuves à l'appui de son impact neurocomportemental. *Neurotoxicologie*, 28, 1068-1078.
- Petrela, J., de Magalhaes Camara, V., Kennedy, G., Bouyahi, B., & Zayed, J. (2001). Effets sur la santé de l'exposition résidentielle à la pollution atmosphérique des usines d'aluminium. *Archives of Environmental Health*, 56, 456-460.
- Sohler, A., Pfeiffer, C.C., & Papaioannou, R. (1981). Taux sanguins d'aluminium dans une population psychiatrique ambulatoire: Niveaux élevés d'aluminium liés à la perte de mémoire. *Psychiatrie orthomoléculaire*, 10, 54-60.

RÉFÉRENCES À L'ARSENIC

- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (2007a). Rapport toxicologique pour l'arsenic (mise à jour). Atlanta, GA: États-Unis Département de la santé et des services sociaux, Service de santé publique. Extrait le 13 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp2.pdf>.
- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (2007b, août). Arsenic CAS # 7440-38-2. *Division de toxicologie et de médecine environnementale ToxFAQs*. Atlanta, GA: États-Unis Département de la santé et des services sociaux, Service de santé publique. Extrait le 2 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts2.pdf>.
- Argos, M., Parvez, F., Chen, Y., Hussain, I., Momotaj, H., Howe, G. R., Graziano, J. H., & Ahsan, H. (2007). Statut socio-économique et risque de lésions cutanées liées à l'arsenic au Bangladesh. *American Journal of Public Health*, 97, 825-831.
- Benbrahim-Tallaa, L., & Waalkes, M. P. (2008). Arsenic inorganique et cancer de la prostate humaine: Examen. *Perspectives en matière de santé environnementale*, 116, 158-164.
- Borak, J., et Hosgood, H. D. (2007). Arsenic des fruits de mer : implications pour l'évaluation des risques pour l'homme. *Toxicologie et pharmacologie réglementaires*, 47, 204-212.
- Agence de protection de l'environnement [EPA] (2008). Arséniate de cuivre chromaté. Extrait le 12 juin 2008 de <http://www.epa.gov/oppad001/reregistration/ccal/>.
- Lundstrom, N. G., Englyst, V., Gerhardsson, L., Jin, T., & Nordberg, G. (2006). Développement du cancer du poumon chez les travailleurs des fonderies primaires : une étude cas-référent imbriquée. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 48, 376-380.
- Zartarian, V. G., Xue, J., Ozkaynak, H., Dang, W., Glen, G., Smith, L., & Stallings, C. (2006). Une évaluation probabiliste de l'exposition à l'arsenic pour les enfants qui entrent en contact avec des ensembles de jeu et des ponts traités par l'ACC, Partie 1 : Méthodologie du modèle, résultats de la variabilité et évaluation du modèle. *Analyse des risques*, 26, 515-531.

RÉFÉRENCES CADMIUM

- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (1999a). Rapport toxicologique pour le cadmium. Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique. Retrieved 13 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp5.pdf>.
- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (1999b, juin). Cadmium CAS # 7440-43-9. *Division de toxicologie et de médecine environnementale ToxFAQs*. Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique. Extrait le 2 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts5.pdf>.
- Akesson, A., Bjellerup, P., Lundh, T., Lidfeldt, J., Nerbrand, C., Samsioe, G., Skerfving, S., & Vahter, M. (2006). Effets induits par le cadmium sur les os dans une étude basée sur la population de femmes. *Perspectives en matière de santé environnementale*, 114, 830-834.
- Akesson, A., Lundh, T., Vahter, M., Bjellerup, P., Lidfeldt, J., Nerbrand, C., Samsioe, G., Stromberg, U., & Skerfving, S. (2005). Effets sur les reins tubulaires et glomérulaires chez les femmes suédoises peu exposées au cadmium dans l'environnement. *Perspectives de la santé environnementale*, 113, 1627-1631.

- Barany, E., Bergdahl, I. A., Bratteby, L. E., Lundh, T., Samuelson, G., Skerfving, S., Oskarsson, A. (2005). Le statut en fer influence les niveaux d'oligo-éléments dans le sang et le sérum humains. *Environmental Research*, 98, 215-223.
- Hogervorst, J., Plusquin, M., Vangronsveld, J., Nawrot, T., Cuypers, A., van Hecke, E., Roels, H. A., Carleer, R., Staessen, J. A. (2007). La poussière domestique comme voie possible d'exposition environnementale au cadmium et au plomb dans la population générale adulte. *Environmental Research*, 103, 30-37.
- Kellen, E., Zeegars, M. P., den Hond, E., & Buntinx, F. (2007). Le cadmium dans le sang peut être associé à la cancérogenèse de la vessie: l'étude cas-témoins belge sur le cancer de la vessie. *Détection et prévention du cancer*, 31, 77-82.
- Navas-Acien, A., Selvin, E., Sharrett, R., Calderon-Aranda, E., Silbergeld, E., & Guallar, E. (2004). Plomb, cadmium, tabagisme et risque accru de maladie artérielle périphérique. *Diffusion*, 109, 3196-3201.
- Olsson, I.M., Bensryd, I., Lundh, T., Ottosson, H., Skerfving, S., & Oskarsson, A. (2002). Cadmium dans le sang et l'urine – Impact du sexe, de l'âge, de l'apport alimentaire, du statut en fer et du tabagisme antérieur – association d'effets rénaux. *Perspectives de la santé environnementale*, 110, 1185-1190.
- Tellez-Plaza, M., Navas-Acien, A., Crainiceanu, C.M., Guallar, E. (2008). Exposition à l'admium et hypertension dans l'enquête nationale sur la santé et la nutrition (NHANES) de 1999-2004. *Perspectives en matière de santé environnementale*, 116, 51-56.

RÉFÉRENCES PRINCIPALES

- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (2007a). Rapport toxicologique fou plomb (Mise à jour). Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique. Extrait le 13 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp13.pdf>.
- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (2007b, août). Arsenic CAS # 7440-38-2. *Division de toxicologie et de médecine environnementale ToxFAQs*. Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique. (consulté le 2 mai 2008) de <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts13.pdf>.
- Campbell, J. R., et Auinger, P. (2007). L'association entre les taux de plomb dans le sang et l'ostéoporose chez les adultes – Résultats de la troisième enquête nationale sur la santé et la nutrition (NHANES III). *Perspectives en matière de santé environnementale*, 115, 1018-1022.
- Canfield, R. L., Gendle, M. H., et Cory-Slechta, D. A. (2004). Altération du fonctionnement neuropsychologique chez les enfants exposés au plomb. *Neuropsychologie du développement*, 26, 513-540.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. (2007). Interpréter et gérer les taux de plomb dans le sang < 10 µg/dL chez les enfants et réduire l'exposition des enfants au plomb : Recommandations du Comité consultatif des CDC sur l'empoisonnement au plomb chez les enfants Prévention. Rapport hebdomadaire *sur la morbidité et la mortalité*, 56 (No. RR-#8), 1-16.
- Jusko, T. A., Henderson Jr., C. R., Lanphear, B. P., Cory-Slechta, D. A., Parsons, P. J., & Canfield, R. L. (2008). Les concentrations de plomb dans le sang < 10 µg/dL et l'intelligence de l'enfant à l'âge de 6 ans. *Perspectives en matière de santé environnementale*, 116, 243-248.
- Lanphear, B. P., Hornung, R., Khoury, J., Yolton, K., Baghurst, P., Bellinger, D.C., Canfield, R. L., Dietrich, K. N., Bornschein, R., Greene, T., Rothenberg, S. J., Needleman, H. L., Schnaas, L., Wasserman, G., Graziano, J., & Roberts, R. (2005). Faible exposition environnementale au plomb et fonction intellectuelle des enfants: une analyse internationale groupée. *Perspectives en matière de santé environnementale*, 113, 894 à 899.
- Navas-Acien, A., Guallar, E., Silbergeld, E. K., & Rothenberg, S. J. (2006). Exposition au plomb et maladies cardiovasculaires – Une revue systématique. *Perspectives en matière de santé environnementale*, 115, 472-482.
- Stewart, W. F., et Schwartz, B. S. (2007). Effets du plomb sur le cerveau adulte : une exploration de 15 ans. *American Journal of Industrial Medicine*, 50, 729-739.
- Téllez-Rojo, M.M., Bellinger, D.C., Arroyo-Quiroz, C., Lamadrid-Figueroa, H., Mercado-García, A., Schnaas-Arrieta, L., Wright, R. O., Hernández-Avila, M., & Hu, H. (2006). Associations longitudinales entre des concentrations sanguines de plomb inférieures à 10 µg/dL et un développement neurocomportemental chez des enfants exposés à l'environnement à Mexico. *Pédiatrie*, 118, e323-e330. Extrait le 24 juin 2008 de www.pediatrics.org.

RÉFÉRENCES AU MERCURE

- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (1999a). Représentation toxicologique du mercure. Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique. Extrait le 13 mai 2008 de <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46.pdf>.

- Agence pour le registre des substances toxiques et des maladies (1999b, avril). Mercure CAS # 7439-97-6. *Division de toxicologie et de médecine environnementale ToxFAQs*. Atlanta, GA: États-Unis Ministère de la Santé et des Services sociaux, Service de santé publique . (consulté le 2 mai 2008) sur <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts46.pdf>.
- Auger, N., Kofman, O., Kosatsky, T., & Armstrong, B. (2005). Exposition au méthylmercure à de faibles niveaux comme facteur de risque d'anomalies neurologiques chez l'adulte. *Neurotoxicologie*, 26, 149-157.
- Mahaffey, K. R. (2005). Exposition aux problèmes de santé : problèmes médicaux et de santé publique . *Transactions de l'American Clinical and Climatological Association*, 116, 127-154
- McKelvey, W., Gwynn, R.C., Jeffery, N., Kass, D., Thorpe, L. E., Garg, R. K., Palmer, C. D., & Parsons, P. J. (2007). Une étude de biomonitoring du plomb, du cadmium et du mercure dans le sang d'adultes de la ville de New York. *Perspectives de la santé environnementale* , 115, 1435-1441.
- Yokoo, E.M., Valente, J. G., Grattan, L., Schmidt, S. L., Platt, I., & Silbergeld, E. K. (2003). Une faible exposition au méthylmercure affecte la fonction neuropsychologique chez l'adulte. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 2. Extrait le 30 juin 2008 de <http://www.ehjournal.net/content/2/1/8>