



Veille Scientifique pour l'année 2012

TOXICITÉ DU MERCURE DENTAIRE

Notre recherche a été effectuée dans la base *Medline*, à l'aide des mots-clefs « *mercury* » puis « *amalgam* ».

Nous avons retenu l'ensemble des articles concernant l'intoxication chronique au mercure élémentaire et inorganique, s'intéressant aux problématiques suivantes :

1) La toxicologie du mercure élémentaire

2) L'exposition au mercure *via* l'amalgame dentaire

Toutes les études qui s'intéressent à cette question indiquent une corrélation entre le nombre d'amalgames et l'imprégnation de l'organisme du patient en mercure.

3) Les effets directs de l'amalgame

Plusieurs études constatent des effets locaux, mais aussi systémiques, sur les systèmes nerveux, immunitaire, endocrinien ainsi que sur les reins.

4) La contamination de l'embryon, du fœtus et du nourrisson par la mère

5) Les effets délétères

De nouvelles études viennent renforcer la thèse d'une association entre le mercure et les troubles du spectre autistique, la sclérose en plaques, la maladie d'Alzheimer et l'acrodynie. D'autres études soutiennent la thèse d'un lien entre mercure et cancer, hydrocéphalie et parodontite.

Le mercure perturbe le système endocrinien et ses effets délétères s'exercent sur plusieurs générations. Plusieurs études confirment qu'il attaque notamment les systèmes nerveux (troubles du comportement et de l'audition) et cardiovasculaire.

6) Les mécanismes d'action

En outre, **5 articles s'intéressent aux alternatives à l'amalgame** : ils montrent globalement que ce matériau toxique est tout à fait remplaçable.

Ainsi, 82 articles ont été retenus. Ils sont présentés ici avec des extraits, traduits, du résumé ou de l'article intégral.

N.B. : Les articles dont les références sont précédées d'un astérisque sont disponibles gratuitement dans leur intégralité.

TOXICOLOGIE DU MERCURE ÉLÉMENTAIRE

Trois articles sont revenus de manière générale sur la toxicologie du mercure – notamment le mercure élémentaire contenu dans les amalgames dentaires. Il faut retenir en substance que les vapeurs de mercure sont largement absorbées par les poumons et qu'elles peuvent directement atteindre le cerveau par la voie olfactive ; que le mercure s'accumule notamment dans le cerveau sous sa forme ionisée après oxydation (forme responsable des effets toxiques) ; enfin qu'il est susceptible de provoquer de nombreux symptômes non spécifiques et d'occasionner des lésions irréversibles. En particulier, de faibles doses de mercure peuvent affecter sévèrement les systèmes neurologique et cardio-vasculaire.

* Park JD, Zheng W. **Human exposure and health effects of inorganic and elemental mercury.** J Prev Med Public Health. 2012 Nov;45(6):344-52.

« L'inhalation est une voie d'exposition majeure au mercure élémentaire, sous la forme de vapeurs de mercure. Les vapeurs de mercure inhalées sont facilement absorbées, à un taux d'environ 80%, dans les poumons, et rapidement diffusées dans le sang puis distribuées dans l'ensemble des organes du corps. Le mercure élémentaire est oxydé sous sa forme mercurique (Hg^{++}) dans les globules rouges et les tissus, un processus qui prend plusieurs minutes. Toutefois, les vapeurs de mercure, contrairement aux sels de mercure inorganique, s'accumulent dans le système nerveux central. [...] Bien que les vapeurs de mercure élémentaire soient rapidement oxydées en mercure ionique, elles restent sous forme de vapeur dans le sang pendant une courte période, assez longue pour qu'une quantité importante de vapeurs de mercure puisse pénétrer la barrière hémato-encéphalique avant d'être oxydée. Les molécules de mercure peuvent ensuite être oxydées et elles s'accumulent dans le cerveau. [...] Il faut noter que le mercure élémentaire peut passer à travers la muqueuse et le tissu conjonctif de la cavité nasale, et de là, il peut être transporté vers le cerveau *via* les cellules nerveuses du système olfactif, à savoir la voie olfactive. Henriksson et Tjälve ont proposé que le mercure des amalgames dentaires peut être transporté vers le cerveau par la voie olfactive [...]. Il est généralement admis que la restauration d'amalgame dentaire peut jouer le rôle d'une source importante de mercure élémentaire dans la population générale. Plusieurs études indiquent que les niveaux de mercure de l'urine et dans le sang sont associés à l'exposition aux obturations dentaires à base d'amalgame dans la population générale et à la pratique professionnelle des praticiens dentaires. [...] D'après des études d'autopsie, les niveaux de mercure dans des échantillons de tissus, notamment le cerveau, sont corrélées au nombre total de surfaces de restaurations à l'amalgame. Kingman *et al.* estiment que, pour 10 surfaces d'amalgame, le niveau de mercure dans l'urine augmente de 1 $\mu\text{g/L}$ [...]. En outre, les symptômes liés à l'amalgame sont améliorés après le retrait des obturations, et une réduction des niveaux de mercure dans le sang et dans l'urine a été observée après le retrait des obturations dentaires à l'amalgame. Ces résultats confirment le lien de causalité entre l'exposition au mercure des amalgames dentaires et des effets néfastes sur la santé. »

* Bernhoft RA. **Mercury toxicity and treatment: a review of the literature.** J Environ Public Health. 2012;2012:460508.

« L'exposition chronique à des doses cliniquement significatives de vapeurs de mercure produit habituellement un dysfonctionnement neurologique. À faibles niveaux d'exposition, on a décrit des symptômes non spécifiques comme la faiblesse, la fatigue, l'anorexie, la perte de poids et des troubles gastro-intestinaux. Des niveaux d'exposition plus élevés sont associés à des tremblements mercuriels : fasciculations musculaires fines ponctuées, à quelques minutes d'intervalle, par une agitation grossière. On a également pu observer des cas d'éréthisme : une altération sévère du comportement et de la personnalité, une excitabilité émotionnelle, des pertes de mémoire, de l'insomnie, de la dépression, de la fatigue, et dans les cas graves, du délire et des hallucinations. On a décrit une salivation abondante et de la gingivite. Si les symptômes peuvent régresser avec l'arrêt de l'exposition, cela ne se confirme pas dans de nombreux cas. La persistance de symptômes neurologiques est fréquente. »

* Fernandes Azevedo B, Barros Furieri L, Peçanha FM, Wiggers GA, Frizera Vassallo P, Ronacher Simões M, Fiorim J, Rossi de Batista P, Fioresi M, Rossoni L, Stefanon I, Alonso MJ, Salaices M, Valentim Vassallo D. **Toxic effects of mercury on the cardiovascular and central nervous systems.** J Biomed Biotechnol. 2012;2012:949048.

« Les résultats décrits dans cet article indiquent que l'exposition au mercure, même à faible dose, affecte les fonctions endothéliale et cardio-vasculaire. En conséquence, les valeurs de référence définissant les limites de l'absence de danger devraient être abaissées. »

EXPOSITION AU MERCURE VIA L'AMALGAME DENTAIRE

Quatre études ont constaté le lien entre les amalgames dentaires et la teneur de l'organisme en mercure. Aucune étude ne nie cette corrélation.

Geier DA, Carmody T, Kern JK, King PG, Geier MR. **A dose-dependent relationship between mercury exposure from dental amalgams and urinary mercury levels: a further assessment of the Casa Pia Children's Dental Amalgam Trial.** Hum Exp Toxicol. 2012 Jan;31(1):11-7.

« Les résultats de notre étude suggèrent que les amalgames dentaires contribuent à l'exposition continue au mercure de manière dose-dépendante. »

Link B, Gabrio T, Zöllner I, Jaroni H, Piechotowski I, Schilling B, Felder-Kennel A, Flicker-Klein A, König M, Maisner V, Schick KH, Fischer G. **Decrease of internal exposure to chlororganic compounds and heavy metals in children in Baden-Württemberg between 1996/1997 and 2008/2009.** Int J Hyg Environ Health. 2012 Feb;215(2):196-201.

« De 1996/1997 à 2008/2009, on a effectué des prélèvements de sang et d'urine sur des enfants âgés de 9 à 11 ans de l'Etat de Baden-Wurtemberg, dans le Sud-Ouest de l'Allemagne. [...] La médiane des concentrations de mercure dans l'urine a baissé de 0,25 µg / l à une valeur inférieure à la limite de quantification de 0,2 µg / l, et le 95e percentile a été ramené de 3,1 µg / l à moins de 0,2 µg / l. La baisse de l'usage des amalgames chez les enfants durant la période de l'enquête a eu une forte influence sur les concentrations de mercure. »

Hrubá F, Strömberg U, Černá M, Chen C, Harari F, Harari R, Horvat M, Koppová K, Kos A, Krsková A, Krsnik M, Laamech J, Li YF, Löfmark L, Lundh T, Lundström NG, Lyoussi B, Mazej D, Osredkar J, Pawlas K, Pawlas N, Prokopowicz A, Rentschler G, Spěváčková V, Spiric Z, Tratnik J, Skerfving S, Bergdahl IA. **Blood cadmium, mercury, and lead in children: an international comparison of cities in six European countries, and China, Ecuador, and Morocco.** Environ Int. 2012 May;41:29-34.

« La concentration de mercure dans le sang diffère considérablement [dans les neuf villes étudiées], en fonction des différentes pratiques de restauration des dents et de la consommation de poisson. »

Barghi M, Behrooz RD, Esmaili-Sari A, Ghasempouri SM. **Mercury exposure assessment in Iranian pregnant women's hair with respect to diet, amalgam filling, and lactation.** Biol Trace Elem Res. 2012 Sep;148(3):292-301.

Des corrélations positives significatives « ont été observées entre les niveaux de mercure dans les cheveux et le temps écoulé depuis la première obturation au mercure, le nombre de plombages, [etc.] »

RISQUES DIRECTEMENT ASSOCIÉS À L'AMALGAME

Cinq études s'intéressent aux effets locaux de l'amalgame : l'une soutient qu'il n'existe pas d'autres réactions à l'amalgame ; une seconde nie le lien entre amalgame et lésions lichénoïdes de contact ; trois autres soutiennent des preuves d'une relation entre l'amalgame et de telles lésions.

Quant aux effets systémiques, une étude suggère prudemment une incidence du mercure dentaire sur le développement mental des petites filles ; une seconde montre une association avec des biomarqueurs pro-inflammatoires ; une troisième confirme des effets sur les hormones thyroïdiennes ; deux articles indiquent que les amalgames induisent des lésions rénales chez l'enfant ; une dernière étude relève des modifications dans l'expression de certains gènes chez le rat.

EFFETS LOCAUX

* Rathore M, Singh A, Pant VA. **The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality.** Toxicol Int. 2012 May;19(2):81-8.

« L'utilisation actuelle de l'amalgame ne pose pas de risques pour la santé en dehors de réactions allergiques chez quelques patients. »

Baccaglioni L, Thongprasom K, Carrozzo M, Bigby M. **Urban legends series: lichen planus.** Oral Dis. 2012 Jun 6.

« Il n'existe aucune preuve que les patient présentant des lésions lichénoïdes ne tirent ordinairement bénéfice du remplacement de leurs restaurations à l'amalgame. »

Montebugnoli L, Venturi M, Gissi DB, Cervellati F. **Clinical and histologic healing of lichenoid oral lesions following amalgam removal: a prospective study.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012 Jun;113(6):766-72.

« Après le retrait des amalgames, une guérison clinique complète a été obtenue chez 14 patients (22%) [...]. Une cicatrisation histologique complète a été obtenue dans seulement 7 cas (50% des patients cliniquement guéris) ».

Luiz AC, Hirota SK, Dal Vecchio A, Reis VM, Spina R, Migliari DA. **Diagnosing oral lichenoid contact reaction: clinical judgment versus skin-patch test.** Minerva Stomatol. 2012 Jul-Aug;61(7-8):311-7.

« Le diagnostic clinique des réactions orales lichénoïdes de contact est un indicateur plus fiable pour la question du remplacement des amalgames que ne l'est le test cutané au moyen d'un patch. »

* McParland H, Warnakulasuriya S. **Oral lichenoid contact lesions to mercury and dental amalgam--a review.** J Biomed Biotechnol. 2012;2012:589569.

« Les lésions lichénoïdes buccales dues à l'amalgames sont reconnues comme des réactions d'hypersensibilité à de faibles expositions au mercure. »

EFFETS SUR LE SYSTÈME NERVEUX

Watson GE, Evans K, Thurston SW, van Wijngaarden E, Wallace JM, McSorley EM, Bonham MP, Mulhern MS, McAfee AJ, Davidson PW, Shamlaye CF, Strain JJ, Love T, Zareba G, Myers GJ. **Prenatal exposure to dental amalgam in the Seychelles Child Development Nutrition Study: associations with neurodevelopmental outcomes at 9 and 30 months.** Neurotoxicology. 2012 Dec;33(6):1511-7.

« Nous n'avons trouvé aucune preuve d'une association entre notre principale mesure d'exposition, les surfaces d'amalgame, et les critères d'évaluation du développement neurologique. Les analyses complémentaires [...] soutiennent

ces conclusions, mais suggèrent la possibilité d'une association défavorable avec l'indice de développement mental pour les filles à 9 mois. Attendu que l'amalgame dentaire continue d'être largement utilisé, nous croyons qu'il est prioritaire de clarifier cette question par d'autres études prospectives. »

EFFETS SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

Björkman L, Brokstad KA, Moen K, Jonsson R. **Minor changes in serum levels of cytokines after removal of amalgam restorations.** Toxicol Lett. 2012 Jun 1;211(2):120-5.

« L'élimination de toutes les restaurations à l'amalgame et leur remplacement par d'autres matériaux de restauration dentaire a été associée à des concentrations moindres de marqueurs pro-inflammatoires de type Th1 dans le sérum. »

EFFETS SUR LE SYSTÈME ENDOCRINIEN

Ursinyova M, Uhnakova I, Serbin R, Masanova V, Husekova Z, Wsolova L. **The relation between human exposure to mercury and thyroid hormone status.** Biol Trace Elem Res. 2012 Sep;148(3):281-91.

« Les mères avec des amalgames dentaires avaient des niveaux significativement plus faibles de T4 libre et de T4. En outre, la T4 libre chez les mères de garçons était négativement corrélée avec les niveaux de mercure total de la mère. »

EFFETS SUR LES REINS

Geier D, Carmody T, Kern J, King P, Geier M. **A significant dose-dependent relationship between mercury exposure from dental amalgams and kidney integrity biomarkers: A further assessment of the Casa Pia children's dental amalgam trial.** Hum Exp Toxicol. 2012 Aug 14.

« Les résultats de notre étude suggèrent que les amalgames dentaires contribuent à des lésions rénales continues au niveau des tubules proximales, de manière dose-dépendante. »

Al-Saleh I, Al-Sedairi Aa, Elkhatib R. **Effect of mercury (Hg) dental amalgam fillings on renal and oxidative stress biomarkers in children.** Sci Total Environ. 2012 Aug 1;431:188-96.

« Nos données indiquent que la faible exposition au mercure des amalgames dentaires exerce un effet sur les fonctions rénales tubulaires chez les enfants. Le stress oxydatif pourrait jouer un rôle dans ce mécanisme. »

EFFETS SUR L'EXPRESSION DES GÈNES

* Takahashi Y, Tsuruta S, Honda A, Fujiwara Y, Satoh M, Yasutake A. **Effect of dental amalgam on gene expression profiles in rat cerebrum, cerebellum, liver and kidney.** J Toxicol Sci. 2012;37(3):663-6.

« Sur 26.962 gènes du rat, on a trouvé que les vapeurs de mercure augmentent l'expression d'un gène (Atp1b3) et diminuent l'expression d'un gène (tap1) dans le cerveau ; augmentent l'expression d'un gène (Dnaja2) dans le cervelet ; augmentent l'expression de deux gènes (ACTB et Timm23) et diminuent l'expression d'un gène (Spink3) dans le foie ; augmentent l'expression de deux gènes (RT1-Bb et Mgat5) et diminuent l'expression de six gènes (Tnfaip8, Rara, Slc2a4, Wdr12 , Pias4 et Timm13) dans le rein. »

CONTAMINATION DE L'EMBRYON, DU FOETUS ET DU NOURRISSON

Une étude trouve une corrélation entre le nombre d'amalgames dentaires de la mère et les concentrations de mercure dans l'urine du nouveau-né ; une seconde indique même que les concentrations de mercure dans les cheveux du nouveau-né sont supérieures à celles de la mère. Même si une étude n'observe pas de corrélation entre le mercure du lait maternel et le nombre d'amalgames, une autre permet d'établir une corrélation positive entre la teneur de mercure dans les cheveux de la mère et dans ceux de l'enfant allaité.

Geer LA, Persad MD, Palmer CD, Steuerwald AJ, Dalloul M, Abulafia O, Parsons PJ. **Assessment of prenatal mercury exposure in a predominately Caribbean immigrant community in Brooklyn, NY.** J Environ Monit. 2012 Mar;14(3):1035-43.

« Cette étude 1) a évalué les niveaux de mercure total dans les deux échantillons d'urine aléatoires de femmes enceintes, et dans le sang du cordon ombilical et 2) a examiné les sources environnementales de l'exposition [...]. Les prédicteurs du mercure urinaire incluaient l'origine étrangère de la mère, le nombre de ses amalgames dentaires et l'utilisation de produits spéciaux. »

Savabieasfahani M, Hoseiny M, Goodarzi S. **Toxic and essential trace metals in first baby haircuts and mother hair from Imam Hossein Hospital Tehran, Iran.** Bull Environ Contam Toxicol. 2012 Feb;88(2):140-4.

« On a relevé les concentrations de métaux dans les cheveux de couples mères-nouveaux-nés en Iran. Les métaux toxiques, y compris [le mercure,] étaient plus élevés dans les cheveux du nouveau-né que dans ceux de sa mère, ce qui peut suggérer que les métaux sont rejetés dans le fœtus comme une méthode de désintoxication. »

* Orün E, Yalçın SS, Aykut O, Orhan G, Koç-Morgil G, Yurdakök K, Uzun R. **Mercury exposure via breast-milk in infants from a suburban area of Ankara, Turkey.** Turk J Pediatr. 2012 Mar-Apr;54(2):136-43.

« La concentration de mercure dans le lait maternel n'a pas de corrélation avec le nombre d'obturations à l'amalgame. »

Norouzi E, Bahramifar N, Ghasempouri SM. **Effect of teeth amalgam on mercury levels in the colostrums human milk in Lenjan.** Environ Monit Assess. 2012 Jan;184(1):375-80.

« Le résultat de cette étude a [...] montré une corrélation positive entre les niveaux de mercure dans le lait maternel et le nombre de plombages dentaires de la mère. »

Okati N, Sari AE, Ghasempouri SM. **Hair mercury concentrations of lactating mothers and breastfed infants in Iran (fish consumption and mercury exposure).** Biol Trace Elem Res. 2012 Nov;149(2):155-62.

« On a observé une corrélation significative entre la concentration de mercure dans les cheveux des mères et dans ceux de leurs enfants. »

EFFETS DÉLÉTÈRES

*Huit études se sont intéressées à la relation controversée entre mercure et autisme. Trois études ne trouvent pas de preuves d'une corrélation ; l'une d'entre elles cependant invite à poursuivre les recherches sur la base de meilleurs supports méthodologiques. Cinq autres études soutiennent l'hypothèse d'une corrélation entre l'intoxication au mercure et les **troubles du spectre autistique**.*

*Une étude de cas et une étude cas témoin appuient l'hypothèse, déjà largement documentée, d'une implication du mercure dans l'étiologie de la **sclérose en plaques**.*

*La relation avec d'autres maladies neurologiques a été examinée : si une étude ne l'estime pas concluante vis-à-vis de la sclérose latérale amyotrophique, une autre s'intéresse à la relation possible entre une exposition précoce et la **maladie d'Alzheimer** ; une étude de cas montre que l'**hydrocéphalie** peut être occasionnée par une intoxication mercurielle.*

*Une étude montre comment le mercure pourrait amorcer un **cancer**.*

*Une étude écarte l'hypothèse d'une corrélation entre mercure et ostéoporose ; une autre entre mercure et diabète. En revanche, une étude de cas observe une relation avec l'**acrodynie** et une étude épidémiologique avec la **parodontite**.*

AUTISME

De Palma G, Catalani S, Franco A, Brighenti M, Apostoli P. **Lack of correlation between metallic elements analyzed in hair by ICP-MS and autism.** J Autism Dev Disord. 2012 Mar;42(3):342-53.

« Une méta-analyse incluant cette étude et de précédentes études similaires excluait toute association entre l'autisme et les concentrations de mercure, de cadmium, de sélénium, de lithium et de cuivre dans les cheveux. »

Albizzati A, Morè L, Di Candia D, Saccani M, Lenti C. **Normal concentrations of heavy metals in autistic spectrum disorders.** Minerva Pediatr. 2012 Feb;64(1):27-31.

« Il n'y avait pas de corrélation entre l'autisme et les concentrations de métaux lourds. »

Wright B, Pearce H, Allgar V, Miles J, Whitton C, Leon I, Jardine J, McCaffrey N, Smith R, Holbrook I, Lewis J, Goodall D, Alderson-Day B. **A comparison of urinary mercury between children with autism spectrum disorders and control children.** PLoS One. 2012;7(2):e29547.

« Cette étude ne corrobore pas l'hypothèse de différences dans l'excrétion urinaire de mercure chez les enfants autistes par rapport à d'autres groupes. Certains de ces résultats, cependant, suggèrent que de nouvelles recherches dans le domaine pourraient être reproduites avec une cohorte plus vaste et une mesure précise des facteurs de confusion potentiels. »

* Dufault R, Lukiw WJ, Crider R, Schnoll R, Wallinga D, Deth R. **A macroepigenetic approach to identify factors responsible for the autism epidemic in the United States.** Clin Epigenetics. 2012 Apr 10;4(1):6.

« Une comparaison de la prévalence de l'autisme entre les États-Unis et en Italie en utilisant le modèle de la toxicité du mercure suggère l'augmentation de l'autisme aux États-Unis n'est pas liée à l'exposition au mercure des poissons, des centrales électriques au charbon, de l'amalgame dentaire ou du thimérosal, mais plutôt à la consommation de sirop de maïs riche en fructose [qui contient également du mercure]. »

* Kern JK, Geier DA, Audhya T, King PG, Sykes LK, Geier MR. **Evidence of parallels between mercury intoxication and the brain pathology in autism.** Acta Neurobiol Exp

« Cette revue constate de nombreux parallèles entre [les effets d'une intoxication au mercure sur le cerveau et les perturbations cérébrales observées dans les troubles du spectre autistique].

[...] Ce constat suggère que le mercure peut soit causer soit contribuer à la pathologie du cerveau menant aux troubles du spectre autistique, peut-être en œuvrant en synergie avec d'autres composés toxiques ou pathogènes pour induire la pathologie cérébrale observée chez les individus souffrant de trouble du spectre autistique. »

* Blaurock-Busch E, Amin OR, Dessoki HH, Rabah T. **Toxic Metals and Essential Elements in Hair and Severity of Symptoms among Children with Autism.** Maedica (Buchar). 2012 Jan;7(1):38-48.

« En comparant l'analyse de cheveux des enfants autistes avec des non-autistes, des concentrations élevées ont été relevées pour l'aluminium, l'arsenic, le cadmium, le mercure, l'antimoine, le nickel, le plomb et le vanadium. [...] Nos données confirment les éléments de preuve historique selon lesquels les métaux lourds jouent un rôle dans le développement des troubles du spectre autistique. En combinaison avec un statut nutritionnel inadéquat, l'effet toxique des métaux augmente avec la sévérité des symptômes. »

Sagiv SK, Thurston SW, Bellinger DC, Amarasiriwardena C, Korrick SA. **Prenatal exposure to mercury and fish consumption during pregnancy and attention-deficit/hyperactivity disorder-related behavior in children.** Arch Pediatr Adolesc Med. 2012 Dec;166(12):1123-31.

« Une faible exposition prénatale au mercure est associée à un risque plus élevé de troubles du comportement liés à un déficit de l'attention et/ou à l'hyperactivité. »

Geier DA, Kern JK, King PG, Sykes LK, Geier MR. **Hair toxic metal concentrations and autism spectrum disorder severity in young children.** Int J Environ Res Public Health. 2012 Dec 6;9(12):4486-97.

« L'augmentation des concentrations de mercure dans les cheveux est significativement corrélée avec une sévérité accrue des troubles du spectre autistique. En revanche, aucune corrélation significative n'a été observée entre les autres métaux toxiques mesurés dans les cheveux et la gravité des troubles du spectre autistique. »

SCLÉROSE EN PLAQUES

Fulgenzi A, Zanella SG, Mariani MM, Vietti D, Ferrero ME. **A case of multiple sclerosis improvement following removal of heavy metal intoxication: lessons learnt from Matteo's case.** Biometals. 2012 Jun;25(3):569-76.

« Nous avons étudié le cas d'un patient atteint de sclérose en plaques, traité sans succès depuis plusieurs années avec les thérapies actuelles. Nous avons examiné ses niveaux de métaux lourds toxiques dans les urines [...]. Le patient a révélé des niveaux élevés d'aluminium, le plomb et le mercure dans les urines. Par suite, il a été soumis à un traitement avec de l'EDTA [un chélateur,] deux fois par mois. Avec ce traitement, le patient a connu avec le temps une amélioration des symptômes suggérant une rémission de la sclérose en plaques. »

Attar AM, Kharkhaneh A, Etemadifar M, Keyhanian K, Davoudi V, Saadatnia M. **Serum mercury level and multiple sclerosis.** Biol Trace Elem Res. 2012 May;146(2):150-3.

« Le niveau de mercure dans le sérum est plus élevé chez les patients atteints de sclérose en plaques [...] que chez les sujets sains. Cela peut signifier que des niveaux élevés de mercure dans le sérum favoriseraient le développement de la sclérose en plaques chez les individus sensibles. »

AUTRES AFFECTIONS NEUROLOGIQUES

Vinceti M, Bottecchi I, Fan A, Finkelstein Y, Mandrioli J. **Are environmental exposures to selenium, heavy metals, and pesticides risk factors for amyotrophic lateral sclerosis?** Rev Environ Health. 2012;27(1):19-41.

« Malgré les limites des méthodes d'évaluation de l'exposition généralement utilisées dans les études chez l'homme, nous avons trouvé des éléments épidémiologiques intéressants et une plausibilité biologique d'une association entre la sclérose latérale amyotrophique et une surexposition environnementale préalable au sélénium et aux pesticides. La relation avec le mercure, le cadmium et le plomb semble plus faible. »

Maloney B, Sambamurti K, Zawia N, Lahiri DK. **Applying epigenetics to Alzheimer's disease via the latent early-life associated regulation (LEARN) model.** Curr Alzheimer Res. 2012 Jun;9(5):589-99.

« Des agents environnementaux tels que le mercure, le plomb et les pesticides peuvent perturber le programme épigénétique naturel et conduire à des déficits de développement, un retard mental, une féminisation et d'autres syndromes complexes. [...] Notre modèle indique une nouvelle direction pour identifier des agents potentiellement nocifs, susceptibles d'induire une neurodégénérescence et une démence plus tard dans la vie, ce qui nourrit l'espoir que nous puissions être en mesure de prévenir les maladies neurodégénératives liées à l'âge en "désintoxiquant" notre environnement. »

Silva Sieger FA, Díaz Silva GA, Ardila GP, García RG. **Mercury chronic toxicity might be associated to some cases of hydrocephalus in adult humans?** Med Hypotheses. 2012 Jul;79(1):13-6.

« Nous pensons que ce cas d'hydrocéphalie peut être associé à l'exposition chronique au mercure et par conséquent cette étiologie doit être prise en compte chez un patient atteint d'hydrocéphalie d'étiologie inconnue. »

CANCER

Piccoli C, D'Aprile A, Scrima R, Ambrosi L, Zefferino R, Capitanio N. **Subcytotoxic mercury chloride inhibits gap junction intercellular communication by a redox- and phosphorylation-mediated mechanism.** Free Radic Biol Med. 2012 Mar 1;52(5):916-27.

« Nous avons montré que des concentrations subcytotoxiques de HgCl₂ aussi faibles que 10 nM occasionnent l'inhibition de la communication intercellulaire médiée par les jonctions serrées, évaluée par un test de transfert de colorant, malgré une expression favorisée des connexines. [...] Ces événements, bien que non cytotoxiques, conduisent à l'inhibition de la communication intercellulaire médiée par les jonctions serrées, et pourraient amorcer un cancer. »

PATHOLOGIES DIVERSES

Cho GJ, Park HT, Shin JH, Hur JY, Kim SH, Lee KW, Kim T. **The relationship between blood mercury level and osteoporosis in postmenopausal women.** *Menopause.* 2012 May;19(5):576-81.

« Des taux de mercure sanguin élevé étaient associés à un risque d'ostéoporose plus faible chez les femmes ménopausées. »

Moon SS. **Association of lead, mercury and cadmium with diabetes in the Korean population: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2009-2010.** *Diabet Med.* 2012 Dec 21.

« Le plomb, le mercure et le cadmium sanguins n'ont pas de relation significative avec le diabète dans la population générale coréenne. »

Brannan EH, Su S, Alverson BK. **Elemental mercury poisoning presenting as hypertension in a young child.** *Pediatr Emerg Care.* 2012 Aug;28(8):812-4.

« Nous discutons le cas de l'intoxication au mercure d'une petite fille de 3 ans présentant une hypertension et une acrodynie [...]. Parce qu'il n'y avait en l'occurrence aucun facteur de risque d'empoisonnement au mercure connu, et parce que l'utilisation rituelle du mercure est commune dans la plupart des États [des USA], nous recommandons une suspicion clinique élevée et des tests subséquents dans tous les cas d'acrodynie. »

Kim Y, Lee BK. **Association between blood lead and mercury levels and periodontitis in the Korean general population: analysis of the 2008-2009 Korean National Health and Nutrition Examination Survey data.** *Int Arch Occup Environ Health.* 2012 Jul 6.

« Dans la population coréenne masculine, l'association entre les niveaux sanguins de plomb et de mercure et la parodontite était significative quel que soit le type de variable (continue ou catégorielle). »

Outre les maladies que l'on peut associer au mercure inorganique, celui-ci provoque de nombreux autres dysfonctionnements.

Deux études montrent comment le mercure perturbe le fonctionnement de la glande thyroïde.

Bien qu'une revue estime que l'effet du mercure sur la reproduction soit peu documenté, deux études sur le rat montrent que le système reproducteur est atteint, sur trois générations. Une autre étude sur le rat confirme que l'exposition prénatale induit des troubles considérables du comportement. Une étude chez l'Homme produit une nouvelle piste d'explication, en montrant que le taux de mercure dans le sang est négativement corrélé avec celui des folates. Une autre étude chez l'Homme trouve effectivement que l'exposition prénatale au mercure est associée négativement au développement psychomoteur des petites filles.

Deux études constatent des troubles du comportement induits par le mercure chez la souris ; si une étude chez l'Homme échoue à établir une relation entre l'exposition prénatale au mercure et une perte d'audition, une revue signale que toutes les études soutiennent que le mercure est toxique pour le système auditif.

Quant au système cardiovasculaire, si une étude ne trouve pas de corrélation significative entre mercure et pression artérielle, une autre chez la souris montre cependant que de faibles doses de mercure sont associées à une augmentation de la myocardite chronique et une étude chez l'homme relève une insuffisance cardiaque chez des individus professionnellement exposés.

Pour les autres effets : une étude ne trouve pas de corrélation entre de très faibles niveaux d'exposition au mercure et la peroxydation lipidique ; en revanche, une étude indique une association avec une insuffisance hépatique chez le rat, et une autre avec les maladies liées à l'obésité chez la souris.

EFFETS SUR LE SYSTÈME ENDOCRINIEN

Yorita Christensen KL. **Metals in blood and urine, and thyroid function among adults in the United States 2007-2008.** Int J Hyg Environ Health. 2012 Oct 5.

« Le mercure a été associé à une diminution [des hormones thyroïdiennes] T3 et T4 ».

Gallagher CM, Meliker JR. **Mercury and thyroid autoantibodies in U.S. women, NHANES 2007-2008.** Environ Int. 2012 Apr;40:39-43.

« Les résultats suggèrent une association entre le mercure et la positivité des auto-anticorps anti-thyroglobuline. »

EFFETS SUR LA REPRODUCTION

Pizent A, Tariba B, Živković T. **Reproductive toxicity of metals in men.** Arh Hig Rada Toksikol. 2012;63 Suppl 1:35-46.

« Les effets nocifs du mercure, du manganèse, du chrome et de l'arsenic sur la qualité du sperme et une altération des hormones du sérum sont moins bien documentés. [...] Seules quelques études se sont intéressées aux effets sur la reproduction de l'exposition simultanée à plusieurs métaux ».

* Heath JC, Abdelmageed Y, Braden TD, Goyal HO. **The effects of chronic ingestion of mercuric chloride on fertility and testosterone levels in male Sprague Dawley rats.** J Biomed Biotechnol. 2012;2012:815186.

« Les résultats indiquent que l'exposition au chlorure de mercure (II) a eu des effets négatifs importants sur les critères de reproduction évalués chez le rat mâle, y compris la fertilité, à une dose qui n'était pas cliniquement toxique. »

Lukacinova A, Benacka R, Sedlakova E, Lovasova E, Nistiar F. **Multigenerational lifetime low-dose exposure to heavy metals on selected reproductive parameters in rats.** J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. 2012;47(9):1280-7.

« Nos données montrent une augmentation de la plupart des paramètres de la reproduction dans la génération des rats exposés au plomb et au mercure et une diminution des paramètres de reproduction des deux générations suivant celle des animaux exposés. »

Chehimi L, Roy V, Jeljeli M, Sakly M. **Chronic exposure to mercuric chloride during gestation affects sensorimotor development and later behaviour in rats.** Behav Brain Res. 2012 Sep 1;234(1):43-50.

« L'exposition prénatale au HgCl₂ (2) diminue la prise de poids. Fait important, le réflexe de fouissement, le développement de la réponse des vibrisses, le réflexe de redressement, la force de préhension et le comportement de géotaxie négative ont été retardés dans la progéniture des mères exposées au mercure ».

Kim H, Kim KN, Hwang JY, Ha EH, Park H, Ha M, Kim Y, Hong YC, Chang N. **Relation between serum folate status and blood mercury concentrations in pregnant women.** Nutrition. 2012 Dec 27.

« Nous avons trouvé une association négative entre le folate sérique et les concentrations sanguines de mercure chez les femmes coréennes enceintes. Or les folates sont nécessaires au bon développement de l'enfant : une carence entraîne des risques de malformation. »

Hanna CW, Bloom MS, Robinson WP, Kim D, Parsons PJ, vom Saal FS, Taylor JA, Steuerwald AJ, Fujimoto VY. **DNA methylation changes in whole blood is associated with exposure to the environmental contaminants, mercury, lead, cadmium and bisphenol A, in women undergoing ovarian stimulation for IVF.** Hum Reprod. 2012 May;27(5):1401-10.

« Des modifications dans la méthylation de l'ADN pourraient jouer un rôle important dans les effets délétères sur la reproduction dont on rapporte qu'ils sont associés à l'exposition aux polluants environnementaux. [...] Une méthylation altérée de l'ADN dans divers sites CpG a été associée à l'exposition au mercure, au plomb ou au bisphénol A. »

Llop S, Guxens M, Murcia M, Lertxundi A, Ramon R, Riaño I, Rebagliato M, Ibarluzea J, Tardon A, Sunyer J, Ballester F; INMA Project. **Prenatal exposure to mercury and infant neurodevelopment in a multicenter cohort in Spain: study of potential modifiers.** Am J Epidemiol. 2012 Mar 1;175(5):451-65.

« Les résultats stratifiés par sexe suggèrent une association négative entre l'exposition prénatale au mercure total et le développement psychomoteur chez les nourrissons de sexe féminin ».

EFFETS SUR LE SYSTÈME NERVEUX

Zhang Y, Bolivar VJ, Lawrence DA. **Developmental exposure to mercury chloride does not impair social behavior of C57BL/6 × BTBR F(1) mice.** J Immunotoxicol. 2012 Oct-Dec;9(4):401-10.

« Nos données indiquent que l'exposition in utero à HgCl₂ (2) n'a pas altéré le comportement social des petits de souris B6BF(1), mais qu'elle a amélioré la sociabilité des femelles, qui était significativement plus faible chez les adultes B6BF(1) femelles que chez les B6BF(1) mâles en l'absence d'exposition au mercure. »

* Huang CF, Hsu CJ, Liu SH, Lin-Shiau SY. **Exposure to low dose of cinnabar (a naturally occurring mercuric sulfide (HgS)) caused neurotoxicological effects in offspring mice.** J Biomed Biotechnol. 2012;2012:254582.

« Cette étude démontre que l'exposition à de faibles doses de cinabre aux stades périnatal et au cours du développement résulte en des lésions neurologiques graves et irréversibles chez les petits » de la souris.

Dutra MD, Cavadas M, Jesus IM, Santos EO, Silva EA, Câmara VD. **Hearing thresholds in children exposed to mercury in the prenatal period.** J Soc Bras Fonoaudiol. 2012;24(4):322-326.

« Il n'y avait pas de différence significative entre les seuils d'audition des enfants exposés et non exposés au mercure avant la naissance. »

* Hoshino AC, Ferreira HP, Malm O, Carvalho RM, Câmara VM. **A systematic review of mercury ototoxicity.** Cad Saude Publica. 2012 Jul;28(7):1239-48.

« Tous les articles analysés ont montré que l'exposition au mercure est ototoxique et qu'elle produit des dommages périphériques et/ou centraux. L'exposition aiguë et à long terme produit des dommages irréversibles sur le système auditif central. Les biomarqueurs ont été incapables de prédire la relation entre le degré d'intoxication au mercure et le degré de lésion du système auditif. »

EFFETS SUR LE SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE

* Mordukhovich I, Wright RO, Hu H, Amarasiriwardena C, Baccarelli A, Litonjua A, Sparrow D, Vokonas P, Schwartz J. **Associations of toenail arsenic, cadmium, mercury, manganese, and lead with blood pressure in the normative aging study.** Environ Health Perspect. 2012 Jan;120(1):98-104.

« Une augmentation de l'intervalle interquartile de mercure était associée de manière négative, mais non significative, à la pression artérielle. »

* Nyland JF, Fairweather D, Shirley DL, Davis SE, Rose NR, Silbergeld EK. **Low-dose inorganic mercury increases severity and frequency of chronic coxsackievirus-induced autoimmune myocarditis in mice.** Toxicol Sci. 2012 Jan;125(1):134-43.

« Nous montrons pour la première fois que de faibles doses d'exposition au mercure augmentent la myocardite chronique et le développement d'une cardiomyopathie dilatée dans un modèle murin. »

Poręba R, Skoczyńska A, Gać P, Turczyn B, Wojakowska A. **Left ventricular diastolic function in workers occupationally exposed to mercury vapour without clinical presentation of cardiac involvement.** Toxicol Appl Pharmacol. 2012 Sep 15;263(3):368-73.

« L'exposition professionnelle aux vapeurs de mercure peut être liée à une insuffisance de la fonction diastolique du ventricule gauche chez des travailleurs qui ne présentent pas de signes cliniques d'une atteinte cardiaque. »

AUTRES EFFETS

Pollack AZ, Schisterman EF, Goldman LR, Mumford SL, Perkins NJ, Bloom MS, Rudra CB, Browne RW, Wactawski-Wende J. **Relation of blood cadmium, lead, and mercury levels to biomarkers of lipid peroxidation in premenopausal women.** Am J Epidemiol. 2012 Apr 1;175(7):645-52.

« Dans cette population de femmes préménopausées, l'exposition à de très faibles niveaux de cadmium, de plomb et de mercure n'a pas été associée à une élévation des biomarqueurs de la peroxydation lipidique. »

* Hazelhoff MH, Bulacio RP, Torres AM. **Gender related differences in kidney injury induced by mercury.** Int J Mol Sci. 2012;13(8):10523-36.

« Le chlorure de mercure (II) induit une insuffisance rénale chez les rats à la fois mâles et femelles. Cependant, les rats femelles montrent une insuffisance rénale plus faible que les mâles. »

Kawakami T, Hanao N, Nishiyama K, Kadota Y, Inoue M, Sato M, Suzuki S. **Differential effects of cobalt and mercury on lipid metabolism in the white adipose tissue of high-fat diet-induced obesity mice.** Toxicol Appl Pharmacol. 2012 Jan 1;258(1):32-42.

« Le mercure inorganique peut accélérer le développement des maladies [liées à l'obésité]. »

MÉCANISMES D'ACTION

Deux études sur trois montrent que le polymorphisme génétique joue un rôle dans la toxicocinétique du mercure.

La toxicité du mercure semble largement médiée par le stress oxydatif que ce toxique induit : cinq études se penchent sur cette question, pour montrer que ce stress oxydatif est susceptible d'endommager l'ADN, d'entraîner la mort cellulaire, de provoquer des lésions cellulaires irréversibles...

D'autres effets toxiques sur la cellule ont été mis en avant : le mercure peut induire une autophagocytose ; il active les canaux ioniques TRPC5 et TRPC4. Sa toxicité peut-être potentialisée en présence d'un autre toxique, comme le TCDD.

Dans le système nerveux central, le mercure active les récepteurs NMDA et supprime la protéine Rac1, ce qui provoque la dégénérescence des axones.

POLYMORHISMES GÉNÉTIQUES

Wang Y, Goodrich JM, Werner R, Gillespie B, Basu N, Franzblau A. **An investigation of modifying effects of single nucleotide polymorphisms in metabolism-related genes on the relationship between peripheral nerve function and mercury levels in urine and hair.** *Sci Total Environ.* 2012 Feb 15;417-418:32-8.

« Nous avons supposé que les polymorphismes nucléotidiques des gènes codant pour les protéines liées au glutathion, les sélénoprotéines et les métallothionéines pourraient modifier la relation des biomarqueurs du mercure avec des changements dans la fonction des nerfs périphériques. [...] Les résultats suggèrent peu de preuves de modifications de l'effet des polymorphismes nucléotidiques sur la relation entre les biomarqueurs du mercure et la fonction des nerfs périphériques à des niveaux d'exposition pertinents pour la population générale américaine. »

* Wang Y, Goodrich JM, Gillespie B, Werner R, Basu N, Franzblau A. **An investigation of modifying effects of metallothionein single-nucleotide polymorphisms on the association between mercury exposure and biomarker levels.** *Environ Health Perspect.* 2012 Apr;120(4):530-4.

« Nos résultats suggèrent que certains polymorphismes génétiques des métallothionéines peuvent influencer les concentrations des biomarqueurs du mercure à des niveaux d'exposition en rapport avec celle de la population générale. »

Woods JS, Heyer NJ, Echeverria D, Russo JE, Martin MD, Bernardo MF, Luis HS, Vaz L, Farin FM. **Modification of neurobehavioral effects of mercury by a genetic polymorphism of coproporphyrinogen oxidase in children.** *Neurotoxicol Teratol.* 2012 Sep-Oct;34(5):513-21.

« Toutes les associations dose-réponse fondamentales entre l'exposition au mercure et les performances au test étaient limitées aux garçons avec la variante CPOX4, et toutes ces associations vont dans le sens attendu, où une exposition accrue au mercure fait baisser les performances. Ces résultats sont les premiers à démontrer la prédisposition génétique aux effets neurocomportementaux néfastes de l'exposition au mercure chez les enfants. »

STRESS OXYDATIF

Boujbiha MA, Ben Salah G, Ben Feleh A, Saoudi M, Kamoun H, Bousslema A, Ommezzine A, Said K, Fakhfakh F, El Feki A. **Hematotoxicity and genotoxicity of mercuric chloride following subchronic exposure through drinking water in male rats.** Biol Trace Elem Res. 2012 Jul;148(1):76-82.

« Le stress oxydatif induit par le traitement au mercure pourrait être la cause principale de l'aberration chromosomique, dans la mesure où les radicaux libres endommagent l'ADN. »

* Chen KL, Liu SH, Su CC, Yen CC, Yang CY, Lee KI, Tang FC, Chen YW, Lu TH, Su YC, Huang CF. **Mercuric compounds induce pancreatic islets dysfunction and apoptosis in vivo.** Int J Mol Sci. 2012 Sep 26;13(10):12349-66.

« Ces résultats indiquent que les lésions dues au stress oxydatif induit par les composés de mercure peuvent occasionner un dysfonctionnement des îlots pancréatiques et l'apoptose *in vivo*. »

* Lemos NB, Angeli JK, Faria Tde O, Ribeiro Junior RF, Vassallo DV, Padilha AS, Stefanon I. **Low mercury concentration produces vasoconstriction, decreases nitric oxide bioavailability and increases oxidative stress in rat conductance artery.** PLoS One. 2012;7(11):e49005.

« À faible concentration, inférieure aux valeurs de référence, HgCl_2 augmente l'activité vasoconstrictrice en réduisant la biodisponibilité du NO, en raison d'une production accrue de radicaux libres par la NADPH oxydase. [...] Les résultats suggèrent également qu'une exposition occasionnelle à une faible concentration de mercure pourrait induire des lésions vasculaires dues au stress oxydatif endothélial et contribuer à augmenter la résistance périphérique, ce qui constitue un facteur de risque élevé pour la santé publique. »

Farina M, Avila DS, da Rocha JB, Aschner M. **Metals, oxidative stress and neurodegeneration: A focus on iron, manganese and mercury.** Neurochem Int. 2012 Dec 21.

« Le stress oxydatif, en particulier dans les mitochondries, est une caractéristique commune de la toxicité du fer, du manganèse et du mercure. [...] Les formes cationiques de mercure ont une forte affinité pour les nucléophiles, tels que -SH et -SeH. Par conséquent, ils ciblent de manière critique les fonctions thiol et sélénol des molécules aux propriétés antioxydantes. »

* Belyaeva EA, Sokolova TV, Emelyanova LV, Zakharova IO. **Mitochondrial electron transport chain in heavy metal-induced neurotoxicity: effects of cadmium, mercury, and copper.** ScientificWorldJournal. 2012;2012:136063.

« Afin de clarifier le rôle de la chaîne mitochondriale de transport d'électrons (mtETC) sur la neurotoxicité induite par les métaux lourds, nous avons étudié l'action du Cd^{2+} , Hg^{2+} et Cu^{2+} sur la viabilité cellulaire, la formation intracellulaire des espèces réactives de l'oxygène, la fonction respiratoire et le potentiel de membrane mitochondriale des cellules de la lignée de cellules du rat PC12. [...] Aucun des effecteurs mtETC utilisés ne protège contre les dommages cellulaires induits par le Hg^{2+} ou le Cu^{2+} . »

CYTOTOXICITÉ

Chatterjee S, Ray A, Mukherjee S, Agarwal S, Kundu R, Bhattacharya S. **Low concentration of mercury induces autophagic cell death in rat hepatocytes.** Toxicol Ind Health. 2012 Oct 2.

Dans les hépatocytes de rat, « une faible concentration de mercure induit l'autophagocytose »

* Xu SZ, Zeng B, Daskoulidou N, Chen GL, Atkin SL, Lukhele B. **Activation of TRPC cationic channels by mercurial compounds confers the cytotoxicity of mercury exposure.** *Toxicol Sci.* 2012 Jan;125(1):56-68.

« Ces résultats indiquent que les composés mercuriels activent les canaux ioniques TRPC5 et TRPC4. Le blocage des TRPC pourrait être une nouvelle stratégie pour la prévention de la cytotoxicité induite par le mercure et la déficience neurologique. »

Amara IE, Anwar-Mohamed A, Abdelhamid G, El-Kadi AO. **Effect of mercury on aryl hydrocarbon receptor-regulated genes in the extrahepatic tissues of C57BL/6 mice.** *Food Chem Toxicol.* 2012 Jul;50(7):2325-34.

« La présente étude démontre que le Hg^{2+} module les gènes régulés par les récepteurs AHR, qu'ils soient constitutifs ou induits par 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD), d'une manière qui dépend du temps, des tissus et des gènes des enzymes régulées par AHR. »

NEUROTOXICITÉ

* Yasutake A, Yoshida M, Honda A, Watanabe C, Satoh M. **Distribution of mercury in metallothionein-null mice after exposure to mercury vapor: amount of metallothionein isoform does not affect accumulation of mercury in the brain.** *J Toxicol Sci.* 2012;37(4):765-71.

« La présente étude a démontré que l'absorption dans le cerveau de Hg^0 et son accumulation en tant que Hg^{2+} ne dépend pas de la quantité de métallothionéine isoforme dans le tissu, au moins dans la phase initiale. »

* Xu F, Farkas S, Kortbeek S, Zhang FX, Chen L, Zamponi GW, Syed NI. **Mercury-induced toxicity of rat cortical neurons is mediated through N-methyl-D-Aspartate receptors.** *Mol Brain.* 2012 Sep 14;5:30. doi: 10.1186/1756-6606-5-30.

« Nos données montrent que les effets toxiques induits par le $HgCl_2$ sur les neurones centraux sont déclenchés par une activation excessive des récepteurs NMDA, ce qui conduit à l'instabilité du cytosquelette. »

Fujimura M, Usuki F. **Differing effects of toxicants (methylmercury, inorganic mercury, lead, amyloid β , and rotenone) on cultured rat cerebrocortical neurons: differential expression of rho proteins associated with neurotoxicity.** *Toxicol Sci.* 2012 Apr;126(2):506-14.

« Les résultats indiquent que le déséquilibre de l'extension et de la rétraction neuritique *via* la suppression de Rac1 par le [mercure inorganique] provoque la dégénérescence axonale des neurones du cortex cérébral et la mort cellulaire. »

PERTURBATION DES VOIES MÉTABOLIQUES

Oliveira CS, Oliveira VA, Ineu RP, Moraes-Silva L, Pereira ME. **Biochemical parameters of pregnant rats and their offspring exposed to different doses of inorganic mercury in drinking water.** *Food Chem Toxicol.* 2012 Jul;50(7):2382-7.

« L'exposition au mercure n'a pas changé l'activité de la porphobilinogène synthase dans les reins, le foie ou le placenta des rates enceintes à aucune des doses testées, alors que les fœtus des rates enceintes exposées à $50 \mu g Hg^{2+}/mL$ présentaient une augmentation de l'activité de la synthase hépatique porphobilinogène. »

Moraes-Silva L, Bueno TM, Franciscato C, de Oliveira CS, Peixoto NC, Pereira ME. **Mercury chloride increases hepatic alanine aminotransferase and glucose 6-phosphatase activities in newborn rats in vivo.** Cell Biol Int. 2012 Jun 1;36(6):561-6.

« L'augmentation de l'activité à la fois de l'alanine aminotransférase et de la glucose-6-phosphatase suggère que les rats exposés au mercure ont une augmentation de l'activité de la gluconéogenèse dans le foie. »

Khan H, Khan MF, Jan SU, Mukhtiar M, Ullah N, Anwar N. **Role of Glutathione in protection against mercury induced poisoning.** Pak J Pharm Sci. 2012 Apr;25(2):395-400.

« La diminution des taux de GSH était dépendante de la concentration de chlorure mercurique. [...] La diminution de la concentration de glutathion réduit peut s'expliquer par l'interaction entre le glutathion réduit (GSH) et le chlorure mercurique pour former le glutathion oxydé (GSSG) ou le complexe ion mercurique-glutathion. »

ALTERNATIVES À L'AMALGAME

Cinq études ont comparé la viabilité des alternatives à l'amalgame ; quatre d'entre elles se sont intéressées au ciment verre ionomère utilisé dans une méthode appelée « traitement restaurateur atraumatique » (en Anglais : ART) ; la dernière étude indique que certains composites seraient d'une longévité équivalente à l'amalgame. Toutes ces études ouvrent la voie au remplacement et à l'éviction du mercure dentaire, devenu inutile, et qui apparaît même moins intéressant du point de vue de l'accès aux soins.

* Aguirre Aguilar AA, Rios Caro TE, Huamán Saavedra J, França CM, Fernandes KP, Mesquita-Ferrari RA, Bussadori SK. **[Atraumatic restorative treatment: a dental alternative well-received by children]**. Rev Panam Salud Publica. 2012 Feb;31(2):148-52.

« Les résultats ont indiqué que le traitement de restauration atraumatique est une très bonne alternative en raison de son faible coût et de l'acceptation par les enfants. »

* Frencken JE, Leal SC, Navarro MF. **Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview**. Clin Oral Investig. 2012 Oct;16(5):1337-46.

« Parce que l'anesthésie locale est rarement nécessaire et qu'elle ne nécessite que des outils manuels, le traitement de restauration atraumatique (ART) est considéré comme une approche prometteuse pour le traitement des enfants souffrant de caries dans la petite enfance. [...] L'ART [...] est un élément important pour le développement de la santé bucco-dentaire mondiale et la réduction des inégalités en matière de soins bucco-dentaire. »

Raggio DP, Hesse D, Lenzi TL, A B Guglielmi C, Braga MM. **Is Atraumatic restorative treatment an option for restoring occlusoproximal caries lesions in primary teeth? A systematic review and meta-analysis**. Int J Paediatr Dent. 2012 Nov 28.

« Le traitement de restauration atraumatique effectué avec du ciment verre ionomère de haute viscosité présente des taux de longévité/réussite similaires aux taux de l'approche classique à l'aide de résines ou d'amalgames pour les restaurations occluso-proximales des premières primaires et peut être proposé comme une bonne option pour les cavités occluso-proximales des premières molaires. »

Hurst D. **Poor quality evidence suggests that failure rates for atraumatic restorative treatment and conventional amalgam are similar**. Evid Based Dent. 2012 Jun;13(2):46-7.

« Les données actuelles indiquent que le taux d'échec des restaurations au ciment verre ionomère à haute viscosité n'est pas supérieur, mais semblable à celui des amalgames conventionnels après des périodes de plus d'un an. »

Heintze SD, Rousson V. **Clinical effectiveness of direct class II restorations - a meta-analysis**. J Adhes Dent. 2012 Aug;14(5):407-31.

« Les restaurations à base de composites hybrides et microchargés, placés avec la technique de gravure de l'émail et la digue en caoutchouc, ont montré la meilleure performance globale ; la longévité de ces restaurations est similaire à celle de l'amalgame. »