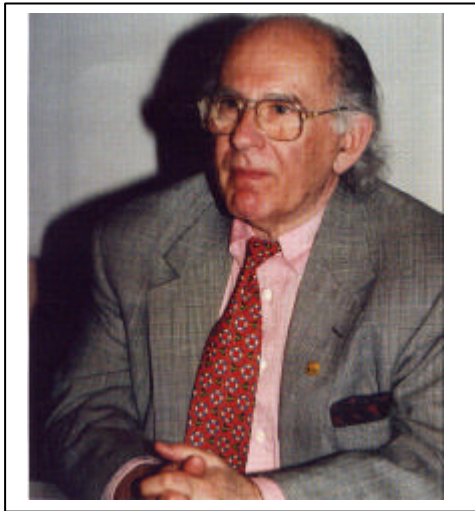


Mise en garde sur la toxicité des métaux



Nous faisons part dans le cadre de cet article des travaux menés par le Professeur Sandhaus qui, depuis de nombreuses années conduit des recherches, non seulement pour mettre en lumière certains risques toxiques mais également pour mettre au point des méthodes de diagnostic et proposer des alternatives à l'utilisation de certains métaux dans le secteur dentaire. Seront particulièrement abordés les risques d'intoxication aux métaux lourds puisqu'ils concernent directement les prothésistes dentaires et chacun de nous à l'occasion de nos soins dentaires.

Chacun est unique... ou personne ne réagit de la même manière face à une agression de son organisme.

Certes, mais faut-il pour autant se désintéresser de ce qui ne concerne pas le plus grand nombre d'entre nous ?

Le thème des maladies provoquées par l'intoxication aux métaux a été propulsé au-devant de l'actualité. Depuis longtemps déjà, certaines anomalies importantes étaient décelées, dont on ne connaissait pas la source. Aujourd'hui, nous savons qu'un grand nombre de maladies a pour cause principale la pollution de l'organisme, causé par le non-respect des lois régissant la biologie humaine. La connaissance que nous avons de certaines maladies, provoquées par ce type d'intoxication, débouche sur une volonté accrue d'améliorer le dépistage précoce parmi la population à risque. Un dépistage systématique, tout particulièrement au laboratoire dentaire, doit être sérieusement pris en compte.

Chacun peut, un jour ou l'autre, en fonction des circonstances de sa vie développer une réaction, une allergie ou une maladie qui peu-vent s'avérer dangereuses pour son état de santé. Les effets d'un produit ou d'une substance dans l'organisme peuvent ne se faire sentir et apparaître que très tardivement après l'absorption par l'organisme alors qu'il est peut-être déjà trop tard.

Pourquoi sommes nous exposés aux risques d'intoxication ?

Notre environnement et les métaux toxiques sont agressifs.

Aujourd'hui, pour un certain nombre de raisons qui ne font pas l'objet de notre propos, la pollution fait partie de notre quotidien.

Ainsi, l'environnement est pollué et devient une source d'intoxication : l'air que nous respirons, les sols qui produisent notre alimentation, les mers qui nous fournissent en poissons...

De plus, dans les pays industrialisés, l'augmentation du niveau de vie a fait apparaître de nombreuses pathologies dont les causes sont inconnues parmi lesquelles le syndrome de fatigue chronique, les polyallergies, les maladies auto-immunes, certaines formes de cancers...

Parmi les polluants, les métaux toxiques occupent une part importante dont notamment le plomb, le cadmium, le mercure et le titane.

Si l'on en revient au secteur qui nous concerne, celui des dents et des prothèses dentaires, on peut affirmer que la bouche contient un certain nombre de métaux toxiques du simple fait de la présence d'amalgames métalliques.

On trouve principalement du mercure, de l'or, de l'argent, du platine, de l'étain, du palladium. Les «plombages» sont utilisés depuis près de 150 ans et plus particulièrement comme principal moyen de restauration dentaire depuis plusieurs années.

Relevons une inexactitude de langage : le «plombage» ne contient en réalité pas de plomb mais est composé pour 50 % de mercure, le reste étant de l'étain, de l'argent, du cuivre et du zinc.

D'autres types d'alliages sont composés à base d'or, de palladium, de cuivre, d'étain, d'argent et de chrome.

La question posée est simple : la présence de ces substances est-elle dangereuse tant pour le patient que pour les professionnels qui manipulent les amalgames et les alliages qui les contiennent et dans quelles proportions ?

Une certitude aujourd'hui, la toxicité des métaux contenus dans les amalgames dentaires est connue et particulièrement celle du mercure. Pour preuve, tout un ensemble de réglementations a été élaboré tant par l'Organisation Mondiale de la Santé que par les différentes instances de santé publique des différents pays industrialisés.

Ainsi, des teneurs maximales tolérées (TMA) dans l'air, l'eau, les aliments et des doses journalières admises (DJA) dans l'organisme humain sont déterminées.

Les pays Scandinaves, culturellement sensibles depuis plus longtemps à l'environnement, sont les précurseurs de réglementations plus draconiennes qu'ailleurs concernant notamment la pose d'amalgames dentaires. Ainsi, dès 1999, le remboursement des poses a été supprimé par le gouvernement suédois et l'interdiction de mise en bouche est intervenue en 2001.

D'autres pays commencent à suivre cette évolution relative au remboursement, notamment certains états des Etats-Unis, le Canada, l'Australie, l'Autriche et l'Allemagne.

Quels sont les effets des métaux toxiques sur l'organisme ?

Trois effets majeurs sont repérés.

- Les défenses immunitaires sont affaiblies. Les mécanismes biologiques en sont aujourd'hui connus à commencer par le plus connu d'entre eux : la grande affinité des métaux toxiques pour les groupes THIOLS (SH) qui se retrouvent dans certains acides aminés, les peptides, les enzymes et les protéines circulant dans le sang mais aussi contenues dans les membranes cellulaires. La liaison d'un métal lourd ou l'oxydation en modifient la structure de la surface. Une cellule ainsi modifiée devient antigénique et provoque une production d'anticorps. Les maladies auto-immunes se déclenchent généralement de cette façon.

- certains métaux sont neurotoxiques, principalement au niveau des cellules nourricières du cerveau.

- Ils provoquent la formation de radicaux libres, à l'origine de la destruction de la membrane par oxydation des acides gras.

Même si la sensibilité de chaque individu est différente et qu'il faut un terrain génétique particulier pour développer des altérations mesurables sur le plan immunologique ou toxique, il n'en reste pas moins vrai que des statistiques établies et publiées principalement en Suède indiquent que 15% de la population européenne sont génétiquement sensibles et réagissent au mercure des amalgames dentaires et que 40 % de cette même population réagissent au nickel (qui n'apparaît fort heureusement pas dans les amalgames). Sans qu'aucun chiffre ne puisse être encore publié, une sensibilité peut apparaître au titane chez certaines personnes.

Comment agissent certains métaux :

- Le mercure peut entraîner des tremblements importants, voire handicapants, atteindre également les reins, organe privilégié de ce métal.
- Le nickel, en s'accumulant dans l'intracellulaire peut conduire à une altération chromosomique et à une oxydation de l'ADN.
- Le titane et le palladium sont impliqués dans la carcinogenèse.
- L'aluminium, quant à lui, semblerait avoir des incidences sur l'étiologie de la maladie d'Alzheimer ainsi que dans certaines formes de cancers telles que les lymphomes et les réticulosarcomes.

L'accumulation de tels polluants entraîne donc des dégâts moléculaires et cellulaires importants voire, selon les individus, graves. L'organisme peut avoir des difficultés à s'opposer à leurs actions qui provoquent des réactions en chaînes néfastes à la santé, et qui peuvent notamment entraîner le vieillissement prématuré et l'apparition de pathologies neurodégénératives ou de fait auto-immunes.

Les méthodes de diagnostic

Pour déceler la présence, il faut établir une dose-seuil à partir de laquelle se manifestent les «plus petits effets» dans l'organisme humain et d'autre part définir ce qu'on entend par «plus petits effets».

Sans compter que les facteurs génétiques de chacun sont toujours susceptibles de déplacer le seuil de ces manifestations.

Afin de mettre en lumière une intoxication, les méthodes de dosages des métaux toxiques dans les milieux biologiques (sang, urine, salive, cheveux et autres tissus) sont fiables et suffisantes. Mentionnons les analyses DMPS (examen d'urine), Redem (examen de la salive), Sensidisc et Trutest (tests épi cutanés).

En revanche, pour établir un lien entre les symptômes, pas nécessairement d'intoxication, et les preuves biologiques d'une exposition aux métaux toxiques, ces méthodes apportent peu d'information.

De ce fait, il faut faire appel à des marqueurs biologiques capables d'objectiver les plaintes d'un patient qui vient consulter pour un symptôme «psychosomatique».

Le test MELISA

Grâce aux connaissances apportées par les nouvelles technologies médicales, nous avons aujourd'hui les moyens de cibler avec précision le degré d'intolérance et de sensibilité chez l'utilisateur et le porteur de matériaux dentaires.

Les nouvelles méthodes de dépistage, qui utilisent les analyses immunologiques ou la génétique moléculaire, permettent d'établir un diagnostic précis grâce à un simple prélèvement sanguin et d'apporter ainsi des solutions thérapeutiques adéquates.

Nous nous attarderons plus particulièrement sur le test MELISA («Memory Lymphocyte Immuno-Stimulation Assay») développé et breveté par le Professeur Vera Stejskal en Suède. Il est réalisé sur un nombre croissant de patients par des laboratoires accrédités.

Cette analyse révèle avec exactitude le niveau de sensibilité aux matériaux non acceptés et pouvant entraîner des conséquences pathologiques périphériques résultant d'une intoxication.

Il est réalisé à partir de métaux usinés. En effet, les techniques très avancées d'usinage des métaux déforment les alliages par la coulée, de ce fait les structures chimique, physique et physico-chimique sont modifiées.

Le principe de la méthode MELISA est simple mais sa sensibilité est beaucoup plus importante que celle des méthodes classiques de «dosages».

Elle ne se situe pas sur le plan pondéral (dose, concentration...) mais sur le plan cellulaire.

Le principe est le suivant : sous l'influence de certains stimuli, par exemple un ion métallique, les petits lymphocytes T dits «à mémoire», sont capables de se "transformer" en grandes cellules lymphoblastes (celles-ci proviennent de l'activation d'un lymphocyte par un antigène).

Il suffit en effet qu'un ion métallique se fixe à des récepteurs membranaires des lymphocytes T pour conditionner ceux-ci à se rappeler, lors de tout contact ultérieur avec ce même ion, que ce dernier fait effectivement partie de la membrane.

Le marqueur biologique permet de savoir si les lymphocytes T d'un patient possèdent une susceptibilité génétique aux métaux toxiques incriminés dans les amalgames et les alliages dentaires. Les lymphocytes T sont isolés et mis en culture en présence de différentes formes de métaux lourds. D'autres types de composés susceptibles de stimuler la croissance des lymphocytes pourvus des récepteurs pour les antigènes sont ajoutés au milieu de culture pendant plusieurs jours. La stimulation est quantifiée en mesurant la radioactivité de l'ADN des lymphoblastes.

Le résultat est communiqué au praticien sous forme d'un Index de Stimulation (SI) - voir les tableaux d'analyses en fin d'article. Un SI supérieur à 3 pour un métal donné signifie une positivité qui traduit une susceptibilité génétique à ce métal, sensibilisation restituée «in vitro» par les lymphocytes T «à mémoire».

Les résultats montrent que les métaux lourds sont des allergènes et des facteurs de développement de pathologies auto-immunes et neurodégénératives.

L'équipe médicale dispose ainsi d'un outil de diagnostic qui permet de suivre les personnes à risque que sont les «porteurs» de plusieurs oblitérations et les personnels de la restauration dentaire que sont les prothésistes dentaires et les chirurgiens -dentistes pour les -quels les risques d'intoxication lors de la manipulation et de la pose d'amalgames et d'alliages sont réels.

Le test Melisa est aujourd'hui l'analyse qui permet de rendre avec le plus d'exactitude l'état de sensibilité du patient. Cependant, son coût, le plus élevé de tous les tests, est un inconvénient.

L'alternative aux amalgames et aux alliages métalliques : l'oxyde de zirconium ou zircone

Toujours dans la perspective de trouver de nouveaux matériaux pour remplacer l'utilisation des métaux et alliages métalliques, les recherches dans le domaine des céramiques ont démontré les avantages de l'oxyde de zirconium en implantologie mais aussi pour les prothèses dentaires. Associé à d'autres céramiques, il présente en effet des possibilités biocompatibles, acceptables sur le plan de l'immunologie, résistantes mécaniquement et chimiquement et de surcroît, esthétiques.

De plus, la zircone offre des avantages certains en comparaison avec la céramique alumineuse tels que :

- Une résistance mécanique qui permet la réalisation d'implants robustes et de pièces fines, comme les tenons endo-radicaux.
- Un caractère biocompatible car étant un matériau isolant, il y a absence de corrosion in vivo et donc de produit de re large.

Carte d'identité du zirconium (Zr)

Elément de numéro atomique $Z=40$

Masse atomique $M=91.22$

18^{ème} constituant de l'écorce terrestre

Se trouve dans les minéraux : le baddeleite ZrO_2 et le zircon $ZrSiO_4$.

Amalgame	- Emploi simple - Peu coûteux - Grande longévité.	- Pas d'adhésion au tissu dentaire - Susceptibilité à la corrosion - Toxicité du mercure ou des autres composants - Inesthétique.
Alliage d'or	- Excellentes caractéristiques physiques et mécaniques - Relative résistance à la corrosion	- Relative difficulté de mise en œuvre clinique et laboratoire - Coût élevé - Couleur peu esthétique
Céramique	- Innocuité biologique - Absence d'abrasion - Parfaite reproduction de la couleur	- Mise en œuvre nécessitant une grande précision
Résines composites	- Absence de toxicité liée aux métaux - Possibilité de collage aux tissus dentaires - Excellent pouvoir de reproduction de la couleur.....	- Mise en œuvre plus difficile que l'amalgame - Récidives de caries plus fréquentes - Usure mécanique plus rapide

Le tableau ci-dessus synthétise les principaux avantages et inconvénients de matériaux métalliques comme l'amalgame et l'alliage or et de matériaux non métalliques comme les résines composites et la céramique.

La céramique présente les caractéristiques d'être mauvais conducteur chimique, thermique et électrique, d'être réfractaire, inerte et non corrodable.

Les céramiques zircons sont caractérisées par :

- La pureté : l'oxyde de zirconium est purifié par un procédé chimique de dissolution-précipitation. La proportion idéale d'yttrium oxyde est de 5,15 wt%
- La densité doit être le plus proche possible de 100% , ce qui correspond à 6,1 g/cm³.
- La porosité doit approcher zéro, la taille des grains doit être inférieure à 0,6µm.
- Les propriétés mécaniques sont une résistance à la flexion supérieure à 1500 Mpa et une résistance à la torsion supérieure à 800 Mpa

Lors du compactage, les grains sont comprimés sous 1 000 bars. Le frittage se fait entre 1400 et 1 500°C et durant cette phase, la pièce de zircone réduit de 20 à 30%. Le blanchiment se fait par chauffage à l'air.

Conseils aux utilisateurs et aux patients

On connaît depuis des années les dégâts sur l'organisme engendrés par la présence de certains métaux en bouche ou en contact.

Cependant après avoir fait le choix des matériaux reste encore à résoudre le problème de l'occlusion. Ainsi, il est fortement déconseillé de procéder à la réparation d'une occlusion d'un patient en mettant immédiatement une prothèse dentaire. En effet, il est totalement illogique de faire un travail définitif sans savoir auparavant ce qu'il va entraîner et provoquer comme modifications en bouche. Il faut donc d'abord faire un soin palliatif, observer les évolutions en bouche et prendre ensuite les mesures qui s'imposent.

Il est l'affaire de tous de devenir plus responsable de sa santé et de celle des autres notamment en ayant une attitude interrogative dès qu'il s'agit de son équilibre tant dans ses aspects physiques que psychologiques.

Dans les laboratoires de prothèse dentaire et les cabinets dentaires, les professionnels peuvent se protéger lors du dépôt des matériaux incriminés à l'aide de masques et de dispositifs pour aspirer : aspiration de poudre métallique lors de l'usinage en bouche et fourniture d'oxygène ou morcellement des amalgames et aspiration par blocs. Il existe des hottes très spécifiques et très performantes à cet effet.

Dans l'avenir, pour éviter ces risques d'intoxication, il sera souhaitable :

- d'utiliser des matériaux parfaitement immuno-compatibles

- de pouvoir analyser les matériels avant et après la coulée car l'aspect chimique est modifié,
- d'employer des matériaux usinés et non coulés.

Au praticien de proposer des tests d'immuno-toxicité, au patient de les demander. Dans l'idéal, chaque métal susceptible d'être posé en bouche devrait faire l'objet d'un test auprès du patient et l'utilisateur devrait passer ces tests 2 fois par an.

Il faut en effet garder en mémoire qu'un même organisme peut évoluer dans le temps quant à sa sensibilité à certains métaux en fonction par exemple d'un changement de vie, d'alimentation, d'un choc psychologique...

Il en va de chacun d'être responsable de sa santé et d'éviter ce qui peut être nocif : au patient d'interroger, aux professionnels d'informer et de se protéger, aux réglementations et aux systèmes de santé d'évoluer pour contribuer au bien de tous, dans des limites acceptables par le plus grand nombre possible.

**Le professeur Sami Sandhaus
Docteur en stomatologie et chirurgie- Médecine dentiste**

Père de la zircone, le Professeur a consacré sa vie à l'enseignement et à la recherche dans le domaine de la réhabilitation et de l'implantologie orales, avec des implants non métalliques.

Le professeur Sami Sandhaus

- enseigne à l'Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, en tant que professeur associé de l'Institut de stomatologie,
- est membre de nombreuses sociétés, telles que l'Académie Pierre Fauchard, l'Académie Française de Chirurgie Dentaire et l'American Academy of Restorative Dentistry (Académie de Réhabilitation Orale aux USA),
- a été récompensé pour ses travaux et son engagement par les Doctorats Honoris Causa mult ainsi que le prix de la Promotion et du Prestige de l'Unesco.

Enfin, il est Directeur du Forum Odontologicum à Lausanne en Suisse, dont la vocation est d'enseigner les techniques qui répondent aux exigences d'environnement, d'immunologie et de biocompatibilité.