

ALLERGIE AUX METAUX / PROTHESES

(Partie 1)

Tout dispositif médical implantable métallique peut être source de réaction allergique et d'échecs comme cela a été rapporté avec les stents vasculaires, les prothèses dentaires. Pourtant, l'allergie aux métaux n'est pas une cause systématiquement recherchée en cas de douleurs ou d'échec inexplicé. Certains chirurgiens pensent qu'elle n'existe pas. Cependant les échecs orthopédiques imputables à une hypersensibilité du patient à l'un des composants métalliques de l'implant existent bel et bien, mais ne sont pas bien connus. Cette allergie n'est pas systématiquement associée à une hypersensibilité cutanée, rendant la prédiction de l'échec ou l'identification de cette cause difficile : la raison vient du fait que l'allergie aux métaux est d'un type immunologique particulier.

LES METAUX EN CAUSE

Nos prothèses articulaires doivent être résistantes, s'adapter aux contraintes anatomiques du corps, et doivent permettre un glissement et un frottement sans usure des composants. Elles sont donc composées d'alliages complexes performants.

Alliage de Cr Co = Co-Cr-Mg-P-S-Ni-Mo-Pa-Tg-Fer-Silicium-Ti
Alliage de titane TA6V = Ti-Va-Al
Alliage de titane TANb = Ti-Nb-Al

Le nickel (N) entre dans la composition de nombreux alliages (acier inoxydable ou inox, superalliages...). Il est indispensable pour la réalisation d'alliage de cobalt chrome et d'acier inox.

Il est très largement utilisé dans l'industrie (industrie minière et de raffinage, métallurgie, galvanoplastie, électroplastie, fonderie, industrie électronique...) du fait de ses nombreuses propriétés, et les professions exposées sont nombreuses : métallurgistes en contact avec des huiles de coupe, coiffeurs, mécaniciens automobile, caissiers, commerçants en contact avec des pièces de monnaie, employés du BTP, de la santé, de l'alimentation, du nettoyage... On le retrouve aussi dans les cigarettes, les bijoux, les boutons et les pièces de monnaie, les pigments de couleur, les cosmétiques.

C'est le métal qui provoque le plus de réaction d'hypersensibilité. **Plus de 15%** de la population souffre d'une forme d'allergie au nickel, les femmes étant plus touchées que les hommes du fait de son utilisation en joaillerie (bijoux)

La mode des piercing a fait augmenter le % de la population sensible : 34% de la population des jeunes danois étaient devenus allergiques suite à cette pratique. Une directive européenne a modifié la composition des implants.

Selon une étude réalisée à Singapour, les allergies au nickel sont passées de 14% en 1984 à 20% en 2003.

Le cobalt (Co) et le chrome (Cr) sont souvent associés dans les alliages, mais aussi présents dans certains aciers inox.

On trouve du **chrome** dans les cigarettes (on estime que les cigarettes ont une concentration de 0,24 à 14,6 mg/kg de chrome), dans les pigments picturaux de couleur (rouge, jaune, orange et vert), les peintures chromées, le cuir tanné et les produits de traitement du bois. On l'utilise également en joaillerie, dans les bijoux argentés, en soudure, pour les tatouages, les matériaux dentaires et le ciment.

Notre environnement quotidien est également contaminé par du chrome provenant des industries chimiques et de la circulation routière (résidus catalytiques).

La prévalence des allergies au chrome est en augmentation aux USA, Singapour, Danemark

Le cobalt est utilisé principalement dans l'industrie des métaux lourds, en particulier pour la production d'instruments servant à couper et à broyer, le polissage des diamants et dans le milieu médical pour les thérapies utilisant la radioactivité. Le cobalt est également impliqué dans l'asthme bronchique. Le cobalt peut provoquer des dermatites, en particulier dans les corps de métier en contact direct avec ce métal.

L'allergie au **Palladium** est le résultat d'une réaction de sensibilisation croisée avec le Nickel

Les allergies au **titane, molybdène, et au manganèse** sont rares.

Les allergies au **ciment** : les allergènes potentiels du ciment sont : **acrylates, benzoyl peroxide, N-diméthyl-p-toluidine, et la gentamicine**

REALITE OU MYTHE ?

0.6% des futurs opérés d'une PTG et 1.2% des opérés d'une PTG peuvent avoir une complication due à une hypersensibilité au nickel ou cobalt après implantation selon Thomsen.

L'incidence moyenne de l'hypersensibilité aux métaux chez les patients porteurs d'un implant métallique serait de 25% (Toutefois, seule une faible proportion d'entre eux développe une symptomatologie), soit 2 fois plus que dans la population normale, et celle des patients présentant un échec d'arthroplastie de 50 à 60% (Hallab-Meneghini).

La fréquence des tests positifs augmente après une arthroplastie spécialement chez les patients présentant un échec ou un couple de frottement métal-métal. La probabilité de développer une réaction allergique post-opératoire est 1,52 fois plus élevée qu'en pré-opératoire, et le risque est 2,76 fois élevé dans les échecs de Prothèses comparativement aux prothèses stables pour Granchi.

MÉCANISME DE L'HYPERSENSIBILITÉ

Tout individu génétiquement prédisposé et continuellement exposé à des métaux, comme ceux utilisés en bijouterie, en dentisterie (implants dentaires et amalgames), en cosmétique ou en orthopédie (prothèses articulaires) peut être sensibilisé et présenter ce que l'on appelle une réaction allergique de type IV :

Les réactions allergiques de type IV sont à médiation lymphocytaire contrairement aux allergies de type I qui sont IgE-médiées (anticorps de type E). Les lymphocytes « T » constituent les premiers éléments à entrer en contact avec l'allergène : ce sont les lymphocytes dits « mémoires ». En cas de nouveau contact avec l'allergène responsable de l'hypersensibilité, on observe une réponse des lymphocytes mémoires qui se « transforment » en grandes cellules

lymphoblastes (transformation lymphoblastique), puis se divisent (prolifération). Les nouvelles cellules ainsi formées, conjointement aux cytokines qu'elles sécrètent, entraînent l'apparition d'une réaction allergique.

L'accumulation des débris et des ions métalliques libérés par la corrosion au contact des liquides biologiques sont alors susceptibles de créer une sensibilisation ou une allergie vraie comme cela est prouvé pour les STENTS vasculaires (Messer)

Les métaux sont donc des allergènes potentiels, car la fixation des ions métalliques aux protéines cellulaires est susceptible de modifier l'activité des enzymes concernées, voire la présentation des antigènes, et entraîner de ce fait des symptômes soit localisés, soit systémiques, caractéristiques d'une réaction allergique ou d'une maladie auto-immune.

Un patient peut donc ne pas avoir d'antécédents d'allergie cutanée à un métal, mais cet état peut évoluer notamment en cas d'usure importante de la prothèse.

La fréquence des tests positifs augmente après une arthroplastie spécialement chez les patients présentant un échec ou un couple de frottement métal-métal. La probabilité de développer une réaction allergique post-opératoire est 1,52 fois plus élevée qu'en pré-opératoire, et le risque est 2,76 fois élevé dans les échecs de Prothèses comparativement aux prothèses stables selon Granchi.

Tout ceci rend complexe l'approche de l'origine et du déclenchement des manifestations cliniques d'allergie. L'allergie peut donc se déclarer entre quelques jours, plus de 2 ans, voire parfois plus de 15 ans après l'implantation du matériel.

CONCLUSION

L'allergie se caractérise par deux critères :

- une réaction positive aux tests avec allergènes
- la guérison rapide après suppression de l'allergène

Il n'existe pas de traitement médicamenteux de désensibilisation aux métaux.

Le seul traitement est de retirer l'implant en place responsable des phénomènes allergiques.

En cas d'allergie supposée ou diagnostiquée de façon certaine, il faut donc utiliser une prothèse adaptée, dont les composants allergisants ne peuvent pas être en contact avec les liquides biologiques, ou qui ne contient pas ces composants allergiques.

Actuellement le risque est très faible, mais les conditions environnementales (industrie, pollutions diverses), les pratiques individuelles actuelles (piercing, bijoux, tatouage, tabac, etc), et l'implantation de dispositifs médicaux métalliques (stents vasculaires, implants dentaires, prothèses articulaires) créent les conditions favorables à l'augmentation de ce phénomène dans les années à venir.

REFERENCES

- Thomsen M , Rozak M, Thomas P- Use of allergy implants in Germany: results of a survey - Orthopade. 2013 Aug; 42(8):597-601).

- Hallab N, Merritt K, Jacobs JJ. Metal sensitivity in patients with orthopaedic implants. J Bone Joint Surg Am.2001;83:428-436

- Meneghini RM, Hallab NJ, Jacobs JJ. The biology of alternative bearing surfaces in total joint arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2005;54:481-493
- Granchi D, Cenni E, Giunti A, Baldini N. Metal hypersensitivity testing in patients undergoing joint replacement: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br.* 2012 Aug; 94(B):1126-34
- Messer R et al, Effect of vascular stent alloys on expression of cellular adhesion molecules by endothelial cells, *J Long Term Eff Med Implants* 2005;15:39-47).