



Session 2 : Environnement et os

Titre : Effets de la pollution sur l'os

Auteur : Patrice Fardellone (Amiens)

Abstract

Depuis les débuts de l'ère industrielle les médecins n'ont eu de cesse de se pencher sur les problèmes de santé occasionnés par la ou plutôt les pollutions sur la santé. En effet, les polluants peuvent provenir de différentes sources comme l'atmosphère, les aliments, l'eau de boisson. Si les effets de la pollution ont été précocement et intensément étudiés en ce qui concerne leurs conséquences en termes de cancers et de maladies respiratoires, ces dernières années des articles scientifiques de plus en plus nombreux ont concerné l'étude du retentissement de la pollution sur la santé osseuse. Un grand nombre d'articles proviennent des pays asiatiques qui ont connu un développement exponentiel de leurs industries.

Les métaux lourds représentent un danger pour la santé, qu'ils soient absorbés par voie respiratoire ou digestive. Les plus étudiés ont été le cobalt, le thorium, le cadmium et le plomb. En juin 2025, des médecins français ont attiré l'attention du public par voie de presse sur les dangers du Cadmium chez les enfants qui peuvent en consommer en quantité significative dans différents aliments absorbés traditionnellement lors du petit déjeuner car ils contiennent notamment du chocolat, riche en cadmium. Le cadmium a des effets directs sur les cellules osseuses en diminuant la formation et en augmentant la résorption. Il exerce également des effets indirects sur le rein en réduisant la synthèse de la forme active de la vitamine D. Des études épidémiologiques ont montré qu'une exposition importante au cadmium réduisait la masse osseuse.

Les particules fines (« particulate matter ») sont des microparticules solides ou liquides en suspension dans l'air dont le diamètre est inférieur à 10 microns. Elles proviennent de sources naturelles comme les poussières venant des déserts ou des volcans, les pollens ou sont encore d'origine anthropique et sont notamment liées à la combustion des moteurs thermiques et à celle du chauffage au bois. Plus la particule est fine plus elle pénètre profondément dans le système respiratoire et a des effets systémiques. De nombreuses études épidémiologiques menées à l'échelle de régions ou de pays entiers ont montré que l'exposition chronique à ces particules fines réduisait significativement la densité minérale osseuse des sujets exposés et même augmentait le risque de présenter des fractures ostéoporotiques. Ce qu'on appelle pollution atmosphérique recouvre des notions d'exposition plus globale à différents produits toxiques, à côté des particules fines, on peut en effet compter l'ozone, le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre et le dioxyde d'azote. Ces composants peuvent d'ailleurs avoir un effet synergique

aux dépens de la densité minérale osseuse. Les populations les plus exposées sont bien entendu celles qui travaillent au sein de milieux industriels ou qui vivent à proximité d'implantation industrielle, mais les effets nocifs sur l'os os n'épargne pas la population générale comme ceux qui habitent tout près d'une autoroute. On en déduit que les effets de la pollution sur l'os et les autres organes sensibles nous concernent tous et justifient que soient mises en place des études pour mettre au point et valider des mesures permettant d'en diminuer l'impact sur la santé des populations.

Références

1. Adami G, Cattani G, Rossini M, et al. Association between exposure to fine particulate matter and osteoporosis: a population-based cohort study. *Osteoporos Int.* 2022;33:169-76.
2. Chen Z, Salam MT, Karim R, et al. Living near a freeway is associated with lower bone mineral density among Mexican Americans. *Osteoporos Int.* 2015;26:1713-21.
3. Mazzucchelli R, Crespi Villarias N, Perez Fernandez E, et al. Short-term association between outdoor air pollution and osteoporotic hip fracture. *Osteoporos Int.* 2018;29:2231-41
4. Prada D, Zhong J, Colicino E, et al. Association of air particulate pollution with bone loss over time and bone fracture risk: analysis of data from two independent studies. *Lancet Planet Health.* 2017;1:e337-e347.
5. Xiao H, Liang X, Li H, et al. Trends in the prevalence of osteoporosis and effects of heavy metal exposure using interpretable machine learning. *Ecotoxicol Environ Saf.* 2024;286:117238.