

APERÇU

Évaluation clinique de l'exposition au cadmium : démarche simplifiée

Date de publication : août 2024

Introduction

Le présent document s'adresse aux médecins et aux autres fournisseurs de soins primaires autorisés (p. ex., les infirmières praticiennes) qui souhaitent obtenir davantage de renseignements sur l'identification et la prise en charge d'une éventuelle exposition cliniquement pertinente à des métaux en milieu communautaire. Il s'agit d'un bref guide qui ne se veut pas exhaustif, et qui ne saurait remplacer le jugement clinique pour déterminer s'il est souhaitable de diriger le patient vers un spécialiste ou les urgences.

Santé publique Ontario (SPO) a également élaboré des documents sur l'exposition au [plomb](#) et au [mercure](#).

Étape 1 : Déterminer les expositions pertinentes

Déterminer les **antécédents d'exposition** pour relever les expositions possibles à la maison, en milieu communautaire et au travail :

- Fumée de tabac primaire et secondaire; pour les fumeurs, il s'agit de la principale source d'exposition¹.
- Bien que l'alimentation soit la source d'exposition la plus courante chez les non-fumeurs, il est peu probable qu'une telle exposition aboutisse à une toxicité clinique^{1,2}. Lorsqu'une telle exposition a été observée dans le passé (par exemple à Taïwan et au Bangladesh), elle a été associée à une contamination due à une importante source de pollution industrielle située à proximité¹.
- Passe-temps comme le travail avec des métaux, la production d'œuvres artistiques comportant des pigments et glaçures et l'électronique¹.
- Professions présentant un risque d'exposition : travail dans les scieries, affûtage des lames de scie, réparation d'automobiles et de machines, fabrication de matières plastiques, travail avec des batteries au nickel-cadmium, soudage, fonte de métaux non ferreux et travail en métallurgie³.

Étape 2 : Évaluer les effets cliniques attendus

- L'exposition par inhalation de fortes concentrations de vapeurs de cadmium dans certaines professions peut provoquer un syndrome grippal aigu suivi d'une pneumonie chimique et d'une lésion pulmonaire aiguë¹.
- L'ingestion de fortes concentrations de cadmium (qui est rarement signalée) peut provoquer des symptômes d'irritation gastrique aiguë (nausées, vomissements, douleurs abdominales, diarrhée).¹

- L'exposition chronique à de fortes concentrations de cadmium (en contexte professionnel pendant plus de 10 ans¹) peut causer un dysfonctionnement rénal présentant les effets suivants : diminution du débit de filtration glomérulaire estimé, protéinurie, néphrolithiase, perte d'électrolytes (particulièrement de calcium), puis ostéopénie, ostéomalacie et fractures de fragilisation (maladie d'Itai-Itai)¹. Les concentrations de cadmium dans l'urine et le sang qui correspondent à l'apparition de ces effets ont été établies¹. Cependant, ces données varient considérablement et sont donc difficiles à interpréter sur le plan clinique¹.
- Les expositions précédentes sont rares en milieu communautaire.
- Le cadmium est également un cancérogène reconnu, lié au développement de cancers du poumon, et éventuellement du rein et de la prostate, chez les travailleurs fortement exposés⁴.

Étape 3 : Déterminer les tests à effectuer

Le cadmium urinaire et le cadmium sanguin sont les biomarqueurs privilégiés; cependant, il y a lieu de les mesurer uniquement si des cliniciens sont en mesure d'interpréter les résultats.

- Le cadmium urinaire reflète plus précisément la charge corporelle et pourrait se révéler utile pour évaluer l'exposition à long terme au cadmium¹.
- Le cadmium sanguin peut être utile pour déterminer s'il y a eu des expositions récentes (p. ex., au cours des derniers mois¹).
- Il n'a pas été établi que l'analyse capillaire constitue un biomarqueur valable de l'exposition au cadmium^{1,5}.
- Les tests suivant l'administration d'un agent chélateur (tests d'urine provoqués) ne sont pas interprétables et sont à éviter.^{6,7}

Étape 4 : Interpréter les résultats

Les plages de référence de laboratoire constituent des moyennes de la population et généralement, elles sont considérablement inférieures aux niveaux toxiques. Les effets cliniques liés à la dose au niveau individuel et au niveau de la population sont indiqués au [tableau 1](#) et au [tableau 2](#).

- Il y a lieu avant tout de déceler les sources d'exposition et de les éliminer. Si aucune exposition professionnelle ou environnementale évidente n'est décelée, une concentration élevée de cadmium est probablement attribuable à l'exposition à la fumée de tabac.
- En cas de concentrations supérieures à celles qui sont associées aux effets néfastes décrits dans le tableau 2, il pourrait être indiqué de procéder à des tests supplémentaires pour dépister des lésions aux organes terminaux (en l'occurrence, les reins). Le test le plus sensible est le niveau de microglobuline bêta-2 dans l'urine, qui peut permettre de déceler une protéinurie infraclinique. Il pourrait être nécessaire de faire prendre en charge le patient par un néphrologue et un spécialiste en médecine professionnelle.

Concentrations de cadmium associées à des effets au niveau individuel et au niveau de la population

Les tableaux suivants décrivent les effets observés de différentes concentrations de cadmium au niveau de la population et au niveau individuel.

Tableau 1a : Effets du cadmium urinaire au niveau de la population

Concentration de cadmium dans l'urine (µg/g de créatinine)	Effets au niveau de la population
0,2	Moyenne géométrique chez les Canadiens âgés de 3 à 79 ans, 2018–2019 ⁸
0,35	Moyenne géométrique chez les adultes canadiens n'ayant jamais fumé, 2007–2011 ⁹
0,46	Moyenne géométrique chez les adultes canadiens exposés à la fumée secondaire, 2007–2011 ⁹
0,58	Moyenne géométrique chez les fumeurs adultes canadiens, 2007–2011 ⁹
1,9	5 ^e percentile le plus bas à risque de dysfonctionnement rénal (d'après une relation dose-réponse modélisée selon une dose de référence ou une dose de référence pour une réponse de 5 % (BMDL5) pour le 5 ^e percentile le plus bas des personnes présentant un niveau élevé de microglobuline bêta-2) ¹⁰

Tableau 1b : Effets du cadmium urinaire au niveau individuel

Concentration de cadmium dans l'urine (µg/g de créatinine)	Effets au niveau individuel
<3	Faible risque de dysfonctionnement rénal ^{1,11}
3–7	Risque accru de protéinurie tubulaire ^{11,12}
5	Indices d'exposition biologique de l'ACGIH*, selon les signes avant-coureurs de dysfonctionnement rénal infraclinique (niveau élevé de microglobuline bêta-2 dans l'urine) ¹³
>7	Retrait du lieu de travail pour des raisons médicales (OSHA*) ¹¹
<10	Un trouble rénal préexistant pouvant ne pas être relié à l'exposition au cadmium ¹
20-30	Concentration moyenne chez les patients atteints d'ostéomalacie attribuable au cadmium ¹⁴

*ACGIH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists; OSHA : Occupational Safety and Health Administration, États-Unis

Tableau 2 : Effets du cadmium sanguin au niveau de la population et au niveau individuel

Concentration de cadmium dans le sang (nmol/L)	Concentration de cadmium dans le sang (µg/L)	Effets au niveau de la population et au niveau individuel
1,9	0,21	50 ^e percentile chez les Canadiens âgés de 3 à 79 ans (selon l'ECMS de 2018-2019 ^{8*})
14,2	1,6	Moyenne géométrique chez les fumeurs adultes canadiens, 2007-2011 ⁹
15,1	1,7	95 ^e percentile chez les Canadiens âgés de 3 à 79 ans (selon l'ECMS de 2018-2019 ⁸)
44,4	5	Limite supérieure des indices d'exposition biologique de l'ACGIH*; signes avant-coureurs de dysfonctionnement rénal infraclinique (niveau élevé de microglobuline bêta-2 dans l'urine) ¹³
48	5,4	Limite supérieure de la plage de référence de laboratoire (fumeurs) ¹⁵
88,9	10	Risque accru de protéinurie tubulaire par rapport à la population en général ¹¹ Retrait du lieu de travail pour des raisons médicales (OSHA ^{11*})
95-415	10,7-46,7	Plage de concentrations chez les patients ayant la maladie d'Itai-Itai (hypocalcémie grave) ¹⁴

*ECMS : Enquête canadienne sur les mesures de la santé; ACGIH : American Conference of Governmental Industrial Hygienists; OSHA : Occupational Safety and Health Administration, États-Unis

Références

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Case studies: cadmium toxicity* [Internet], Washington (DC), Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2011 [cité le 25 janvier 2022]. Disponible à : <https://www.atsdr.cdc.gov/csem/cadmium/docs/cadmium.pdf>
2. Agence canadienne d'inspection des aliments. *2011-2013 Présence de cadmium dans certains aliments : résumé* [Internet], Ottawa (Ontario), gouvernement du Canada, 2017 [modifié le 4 septembre 2018; cité le 25 janvier 2022]. Disponible à : <https://www.inspection.gc.ca/fr/salubrite-alimentaire-industrie/chimie-microbiologie-alimentaires/rapports-danalyse-articles-revues-sa/presence-cadmium-certains-aliments>
3. CAREX Canada. *Cadmium occupational exposures* [Internet], Vancouver (C.-B.), CAREX Canada, 2018 [cité le 25 janvier 2022]. Disponible à : <https://www.carexcanada.ca/profile/cadmium-occupational-exposures/>
4. Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. *A review of human carcinogens. Part C: arsenic, metals, fibres, and dusts* [Internet], Lyon (France), CIRC, 2018 [cité le 25 janvier 2022]. Cadmium and cadmium compounds. Disponible à : <https://publications.iarc.fr/publications/media/download/5223/41785da88751c357d4521594adc7d8e5761cbf26.pdf>
5. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Analysis of hair samples: how do hair sampling results relate to environmental exposure?* [Internet], Washington (DC), ATSDR, 2003 [cité le 25 janvier 2022]. Disponible à : https://www.atsdr.cdc.gov/HAC/hair_analysis/03-0330HairSampleTesting-Scientific.pdf
6. Weiss, S. T., S. Campleman, P. Wax, W. McGill, J. Brent, Toxicology Investigators Consortium. « Failure of chelator-provoked urine testing results to predict heavy metal toxicity in a prospective cohort of patients referred for medical toxicology evaluation », *Clin Toxicol (Phila)*, 2022, vol. 60, n° 2, p. 191-196. Disponible à : <https://doi.org/10.1080/15563650.2021.1941626>
7. American College of Medical Toxicology. « ACMT recommends against use of post-chelator challenge urinary metal testing », *J Med Toxicol*, 2017, vol. 13, n° 4, p. 352-354. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s13181-017-0624-6>
8. Santé Canada. *Sixième rapport sur la biosurveillance humaine des substances chimiques de l'environnement au Canada : Résultats de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé Cycle 6 (2018-2019)* [Internet], Ottawa (Ontario), gouvernement du Canada; 2021 [modifié le 14 décembre 2021; cité le 25 juin 2024]. Disponible à : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/contaminants-environnementaux/sixieme-rapport-biosurveillance-humaine.html>
9. Garner, R., et P. Levallois. *Rapports sur la santé : Concentrations de cadmium et sources d'exposition chez les adultes canadiens* [Internet], Ottawa (Ontario), Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Industrie, 2016 [cité le 25 janvier 2022]. Disponible à : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-003-x/2016002/article/14311-fra.pdf>
10. Woo, H. D., W. A. Chiu, S. Jo et J. Kim. « Benchmark dose for urinary cadmium based on a marker of renal dysfunction: a meta-analysis », *PLoS One*, 2015, vol. 10, n° 5, e0126680. Disponible à : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126680>

11. Occupational Safety and Health Administration. *OSHA brief: medical evaluation of renal effects of cadmium exposure* [Internet], Washington (DC), US Department of Labor, 2013 [cité le 25 janvier 2022]. Disponible à : https://www.osha.gov/Publications/OSHA_3675.pdf
12. Satarug, S., S. H. Garrett, M. A. Sens, D. A. Sens. « Cadmium, environmental exposure, and health outcomes », *Environ Health Perspect*, 2010, vol. 118, n° 2, p. 182-190. Disponible à : <https://doi.org/10.1289/ehp.0901234>
13. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). *2009 TLVs and BEIs based on the documentation of the Threshold Limit Values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices*, Cincinnati (Ohio), ACGIH, 2009. Cadmium and inorganic compounds.
14. Nogawa, K., et T. Kido, « Biological monitoring of cadmium exposure in itai-itai disease epidemiology », *Int Arch Occup Environ Health*, 1993, vol. 65, suppl. 1, p. 543-546. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/bf00381306>
15. London Health Sciences (LHSC), Pathology and Laboratory Medicine (PaLM). *Reference ranges*, London (Ontario), LHSC, inédit [cité le 24 juin 2024]. Disponible à : <https://www.lhsc.on.ca/pathology-and-laboratory-medicine/reference-ranges>

Modèle proposé pour citer le document

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Évaluation clinique de l'exposition au cadmium : démarche simplifiée, Toronto (Ontario), Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2024.

Avis de non-responsabilité

Santé publique Ontario (SPO) a élaboré le présent document. SPO fournit des conseils scientifiques et techniques au gouvernement de l'Ontario, aux organisations de santé publique et aux fournisseurs de soins de santé. Son travail est fondé sur les données probantes disponibles au moment de la préparation du présent document. La responsabilité de l'application et de l'utilisation du présent document incombe aux utilisateurs. SPO n'assume aucune responsabilité à l'égard d'une telle application ou utilisation. Le présent document peut être utilisé librement sans autorisation à des fins non commerciales, mais seulement si SPO est mentionnée de façon appropriée. Aucune modification ne peut être apportée au contenu sans l'autorisation explicite écrite de SPO.

Santé publique Ontario

Santé publique Ontario est un organisme du gouvernement de l'Ontario voué à la protection et à la promotion de la santé de l'ensemble de la population ontarienne, ainsi qu'à la réduction des iniquités en matière de santé. Santé publique Ontario met les connaissances et les renseignements scientifiques les plus pointus du monde entier à la portée des professionnels de la santé publique, des travailleurs de la santé de première ligne et des chercheurs.

Pour obtenir plus de renseignements au sujet de SPO, veuillez consulter santepubliqueontario.ca.