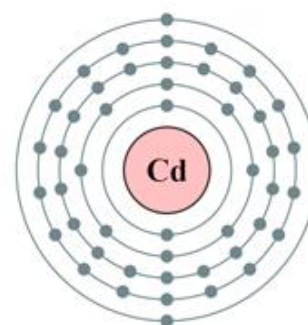


Cadmi

48: Cadmió

2,8,18,18,2



*Capa electrònica del Cadmi.
Author: Pumbaa (original work by Greg Robson)*

Introducció

El cadmi (Cd) és un metall pesant que prové tant del medi natural, a través de les emissions volcàniques i l'erosió de les roques, com de fonts industrials i agrícoles. Presenta moltes aplicacions industrials com a anticorrosiu o semiconductor i es fa servir en la fabricació de pigments, revestiments metàl·lics i aliatges, soldadures, bateries, com a catalitzador, estabilitzant de plàstics, en galvanotècnia i en la fabricació de determinats plaguicides i fertilitzants.

Un cop present al medi ambient, el cadmi es distribueix principalment per sòls i aigües, des d'on passa fàcilment als vegetals. El consum de vegetals és una de les principals vies d'entrada d'aquest contaminant a la cadena tròfica. Alguns cereals (principalment l'arròs i el blat) concentren selectivament el cadmi, la qual cosa significa que poden contenir-ne quantitats elevades. El marisc pot ser també una font molt important de cadmi.

Una via important d'exposició dels éssers humans al cadmi és la ingesta, ja sigui pel consum d'aliments o d'aigua de beure. La inhalació del fum del tabac n'és també una altra via d'exposició considerable, essencialment en persones fumadores.

L'absorció intestinal del cadmi és baixa (entre un 5% i un 10%). La fracció absorbida es pot acumular als teixits tous, principalment als ronyons i al fetge. La vida mitjana en el cos humà s'estima en uns 20-30 anys.

El cadmi és principalment tòxic per al ronyó, especialment per a les cèl·lules tubulars proximals on s'acumula amb el temps. Una exposició prolongada i/o elevada pot conduir a danys tubulars i progressar a una insuficiència renal.

El cadmi també pot causar desmineralització òssia, ja sigui a través de dany en l'os directament o indirectament com a resultat d'una disfunció renal. Hi ha evidències de la seva influència en el desenvolupament d'alguns tipus de càncer de l'aparell reproductor masculí i de pulmó. L'Agència Internacional per a la Investigació del Càncer (IARC) l'ha classificat en la categoria 1, carcinogen per als éssers humans amb evidència epidemiològica suficient (IARC, 1997).

Avaluació del risc

El Comitè Mixt FAO/OMS d'Experts en Additius Alimentaris (JECFA) va avaluar l'any 1988 el risc per a la salut humana del cadmi present als aliments i va establir una ingesta setmanal tolerable provisional (ISTP) de 7 µg /kg per pes corporal (JECFA, 1988). Aquesta ISTP va ser confirmada l'any 2004 pel JECFA (JECFA, 2004). Tot i que les dades disponibles indicaven que la majoria de les persones tenien nivells d'ingesta per sota d'aquesta ISTP, diversos organismes internacionals van reconèixer que el marge entre aquesta ISTP i la ingesta setmanal real de cadmi per part de la població general era petit i en algunes poblacions podia ser inexistent.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Setembre – Octubre 2022

L'any 2009, la Comissió Europea va demanar al Panel sobre Contaminants a la Cadena Alimentària (CONTAM) de l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) una avaluació del risc de la presència de cadmi als aliments per tal de donar suport als gestors de riscos en la revisió dels nivells màxims permesos en els aliments.

L'avaluació de l'EFSA va detectar les concentracions de cadmi més elevades en els productes alimentaris següents: algues, peix i marisc, xocolata i aliments destinats a règims alimentaris específics (per exemple, vegetarians). També va determinar que les persones vegetarianes hi tenien una exposició alimentària més elevada, que podia arribar fins a 5,4 µg/kg/setmana, que el tabac podia contribuir a l'exposició al cadmi tant com l'alimentació i que la pols també podia ser una font important d'exposició entre els infants.

El dany tubular renal és l'efecte més primerenc de l'exposició al cadmi, i l'EFSA va fonamentar la valoració del risc en el gran nombre d'estudis epidemiològics, realitzats en diferents països, que examinen la relació entre els nivells urinaris de cadmi i els efectes tubulars. L'EFSA va efectuar una metaanàlisi per avaluar la relació dosi-resposta entre el cadmi urinari i la beta-2-microglobulina urinària (B2M), una proteïna de baix pes molecular reconeguda com el biomarcador més útil en relació amb els danys tubulars.

Per assegurar un alt nivell de protecció de tots els consumidors, incloent subgrups de població exposada i vulnerable, l'EFSA va recomanar una ingesta setmanal tolerable (IST) de 2,5 µg/kg per pes corporal (EFSA, 2009). L'EFSA va concloure que l'exposició alimentària mitjana a Europa s'aproximava o superava la IST de 2,5 µg/kg. Subgrups com ara els vegetarians, els infants, els fumadors i les persones que viuen en zones molt contaminades podien veure multiplicada per dos la IST. Encara que el risc de patir efectes adversos en les funcions renals era molt baix per a un individu exposat a aquest nivell de cadmi, l'EFSA va recomanar reduir l'exposició de la població al cadmi.

L'any 2010, el JECFA va revisar la seva avaluació prèvia sobre el cadmi i va establir una ISTP de 25 µg/kg per pes corporal, que correspon a una ingesta setmanal de 5,8 µg/kg per pes corporal.

Tenint en compte les diferències en els dos valors de seguretat, la Comissió Europea va demanar a l'EFSA que confirmés si la IST de 2,5 µg/kg per pes corporal per al cadmi encara es considerava adequada. L'EFSA va revisar l'enfocament adoptat en la seva avaluació i va realitzar una comparació de les dues avaluacions (JECFA i EFSA) a partir de la informació disponible. Basant-se en aquesta avaluació, l'EFSA va concloure que la IST actual de 2,5 µg/kg per pes corporal per al cadmi establerta l'any 2009 s'havia de mantenir per tal d'assegurar un alt nivell de protecció dels consumidors, inclosos subgrups de població com els infants, les persones vegetarianes o les persones que viuen en zones altament contaminades (EFSA, 2011). L'EFSA també va reafirmar la seva conclusió anterior, que, encara que sigui poc probable que es produeixin efectes adversos en la funció renal d'una persona amb l'exposició dietètica actual, és necessari reduir l'exposició al cadmi de la població.

Legislació

El contingut màxim de cadmi en els aliments està regulat pel [Reglament \(CE\) núm. 1881/2006](#) de la Comissió, de 19 de desembre de 2006, pel qual es fixa el contingut màxim de determinats contaminants als productes alimentaris.

A partir del dictamen de l'EFSA de 2009 sobre el cadmi als aliments, mitjançant el [Reglament \(UE\) núm. 488/2014](#) de la Comissió, es van establir nous continguts màxims per als aliments infantils i els productes de xocolata i de cacau.

En aquell moment, la Comissió va considerar que una reducció immediata dels continguts màxims vigents en els aliments que més contribueixen a l'exposició al cadmi (com cereals, hortalisses i patates) era difícil d'aplicar i va adoptar la [Recomanació 2014/193/UE](#), en què s'instava els estats membres a garantir que els mètodes de mitigació disponibles es donessin a conèixer i es promoguessin entre els agricultors, i que comencessin o tornessin a aplicar-se, a fer un seguiment periòdic dels progressos de les mesures de mitigació recollint dades sobre els continguts de cadmi presents en els aliments i a comunicar aquestes dades, prestant especial atenció als continguts de cadmi propers o superiors als continguts màxims, com a molt tard el febrer de 2018.

Després d'una avaluació de les dades de presència recollides després de l'aplicació de les mesures de mitigació, es va considerar que era factible reduir la presència de cadmi en molts productes alimentaris. Per tant, el 2021, es va modificar el Reglament 1881/2006 mitjançant el [Reglament \(UE\) 2021/1323](#) de la Comissió, de 10 d'agost de 2021, quant al contingut màxim de cadmi en determinats productes alimentaris.

Exposició dietètica

A partir dels estudis de dieta total a Catalunya, que es fan des de l'any 2000, es pot valorar l'evolució de la ingesta estimada de cadmi. Els diferents estudis de dieta total realitzats a Catalunya entre els anys 2000 i 2017 mostren els resultats de l'exposició dietètica mitjana setmanal de diferents grups de població (taula 1).

Taula 1. Ingesta de cadmi de la població infantil i adulta derivada dels estudis de dieta total de Catalunya.

Grup de població	Ingesta de cadmi (µg/kg pc/setmana)				
	2000	2005	2008	2012	2017
Població infantil	3,82	4,73	4,80	2,14	2,56
Població adulta	1,60	1,80	2,20	1,00	0,65
Ingesta setmanal tolerable (IST) (EFSA, 2009)	2,5				

pc: pes corporal

Els aliments que més contribueixen a la ingesta dietètica del cadmi, segons els estudis de dieta total, són el grup del pa i els cereals, i el grup del peix i marisc.

La ingesta estimada de cadmi té una tendència decreixent des de 2008 en la població infantil i adulta. La ingesta de cadmi de la població infantil se situa per sobre del nivell de referència, excepte l'any 2012, encara que s'hi manté propera. La ingesta de cadmi de la població adulta es troba per sota del nivell de referència de l'EFSA en tota la sèrie històrica.

S'ha de destacar que, segons l'EFSA, una ingesta inclús dues vegades superior a la IST comporta una probabilitat molt baixa d'efectes adversos, ja que l'avaluació del risc es basa en l'ús de la proteïna B2M com a biomarcador de toxicitat tubular, que no s'associa *per se* a cap símptoma o malaltia objectiu, cosa que condueix a una possible sobreestimació del risc.

acsa brief

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Setembre – Octubre 2022

Documents de referència

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on a request from the European Commission on cadmium in food. EFSA Journal (2009) 980. Disponible a: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/980>

EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on tolerable weekly intake for cadmium. EFSA Journal (2011) 9(2):1975. Disponible a: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1975>

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives and contaminants. Thirty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. JECFA, 1988. Disponible a: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39252>

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives. Sixty-first report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. JECFA, 2004. Disponible a: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42849>

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Evaluation of certain food additives and contaminants: seventy-third [73rd] report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. JECFA, 2011. Disponible a: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44515>

International Agency for Research on Cancer (IARC). Cadmium and Cadmium compounds evaluations. vol. 58. IARC, 1997. Disponible a: <https://inchem.org/documents/iarc/vol58/mono58-2.html>

Memòria sobre la situació de la seguretat alimentària a Catalunya. Disponible a: <https://acsa.gencat.cat/ca/Publicacions/memories/memoria-sobre-la-situacio-de-la-seguretat-alimentaria/>

Contaminants químics. Estudi de dieta total a Catalunya. Disponible a: https://acsa.gencat.cat/ca/Publicacions/estudis/estudis_de_dieta_total/