



Arsènic, dades recents sobre exposició i risc

L'arsènic és un element químic present de forma natural en el sòl, en l'aigua i en les plantes. A l'Àsia, els rius que neixen a la regió de l'Himàlaia són rics en arsènic inorgànic. A Europa, les concentracions naturals d'arsènic són en general molt baixes, amb excepció de les zones industrials, on és un subproducte de la metal·lúrgia i de la producció d'energia amb combustibles fòssils (principalment, carbó i hulla). Fins fa pocs anys, l'arsènic s'usava en la fabricació de nombrosos pesticides i fungicides.

L'arsènic és un metal·loide que té valències diferents (-3,0,+3,+5), de manera que en la natura es troben molts compostos arsenicals amb diferents característiques químiques i tòxiques. Les formes inorgàniques són les més tòxiques, especialment les que són, a més, trivalents. Les plantes terrestres poden absorbir aquest arsènic del sòl o de l'aigua contaminats a través de les arrels o de l'aire, a partir de les partícules contaminades que es dipositen sobre les fulles. Les formes orgàniques es troben principalment en els organismes marins. Aquestes formes són molt poc tòxiques. Tot i així, les algues poden acumular les formes orgàniques i transformar-les en inorgàniques.

Metabolisme i toxicitat

En les persones, les formes inorgàniques solubles s'absorbeixen ràpidament després de la ingestió. Les formes orgàniques s'absorbeixen en un 70%. Les formes inorgàniques es distribueixen per tots els òrgans, travessen la barrera placentària i es metabolitzen passant les formes pentavalents a trivalents i aquestes a formes orgàniques mitjançant metilació.

L'arsènic inorgànic va ser el primer compost identificat com a cancerigen per a les persones (IARC, 1987). Indueix el càncer de pell, de pulmó, de bufeta urinària i, amb una evidència limitada, els de ronyó, fetge i pròstata (IARC, 2010).

L'exposició crònica, a través de l'aigua de consum, pot causar lesions de la pell, ronyó, fetge, medul·la òssia i trastorns neurològics. L'exposició aguda causa vòmits, dolors abdominals i diarrea.

L'arsènic a l'aigua de consum

L'Organització Mundial de la Salut va establir la concentració màxima d'arsènic en l'aigua de consum humà en 10 µg/L (OMS, 1993), que era el límit de detecció de la tècnica disponible aleshores. Aquesta és la concentració que s'ha establert i que està vigent encara en la normativa europea per a les aigües embotellades i les destinades al consum humà. No obstant això, el 2001 l'OMS va declarar que s'hauria d'establir una concentració més baixa.

L'arsènic als aliments

A sol·licitud de la Comissió Europea, l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària va elaborar un dictamen sobre la presència d'arsènic en els aliments (EFSA, 2009). Fins ara, per calcular la ingesta de les formes inorgàniques, es considerava que la proporció d'arsènic inorgànic sobre el total era del 10% al peix i marisc i del 100% a la resta d'aliments. En canvi, en aquest nou estudi, les dades indiquen que les proporcions d'arsènic inorgànic són més baixes: un 2% de mitjana per al peix, un 3,5% per al marisc i entre un 50% i 100% a la resta dels aliments. A més, s'ha vist que la proporció d'arsènic inorgànic al peix i al marisc no augmenta de forma lineal quan l'arsènic total augmenta, i que aquesta proporció varia força segons l'espècie, de manera que un peix amb 20 mg d'arsènic total conté un mica més d'arsènic inorgànic que un altre de la mateixa espècie que en contingui 1-2 mg. Els experts de l'EFSA han fixat com a valors de referència per al seu estudi, per raons pràctiques, un valor constant de 0,03 mg As inorgànic/kg en el peix i de 0,1 mg/kg en el marisc i una proporció del 70% en la resta dels aliments.

Gener i febrer
de 2017
Actualització
Pàgina 1 de 5





D'acord amb les dades de l'estudi, els aliments més rics en arsènic inorgànic són les algues marines, el peix, el marisc i els cereals, particularment l'arròs. Altres productes importants pel consum que se'n fa, encara que amb un contingut bastant més baix, són l'aigua embotellada, la cervesa, el cafè i els vegetals. A més, s'ha vist que la manera de cuinar els aliments influeix en el contingut final d'arsènic. Per exemple, quan es cou la pasta, la concentració d'arsènic que s'ingereix disminueix perquè una part se'n va amb l'aigua de cocció que es rebutja. Al contrari, l'arròs pren l'arsènic quan es cou amb la quantitat d'aigua justa.

Valors de seguretat, exposició i avaluació del risc de l'arsènic a la dieta

El 1989 el Comitè Mixt FAO/OMS d'Experts en Additius Alimentaris (JEFCA) va establir un valor de seguretat, a partir del concepte d'ingesta tolerable setmanal, equivalent a 2,1 µg/kg p.c./dia. A finals de 2009, l'EFSA va publicar el dictamen sobre l'arsènic i els experts europeus van establir un nou valor d'exposició, el BMDL01 (benchmark dose lower level, que causa un 1% de risc extra), fixat entre 0,3 i 8 µg/kg p.c./dia, basat en un estudi sobre càncer de pulmó. El JEFCA, seguint una aproximació similar als experts europeus, va establir l'interval BMDL0.5 (0,5% de risc extra) entre 2 i 7 µg/kg p.c./dia.

En el dictamen de 2009, l'EFSA va estimar que l'exposició a l'arsènic inorgànic a través dels aliments i de l'aigua de consum d'un europeu es troba entre 0,13 a 0,56 µg/kg p.c./dia (P95 0,37-1,22 µg/kg p.c./dia). Es van identificar dos grups de risc: aquells que consumeixen grans quantitats d'arròs, amb una exposició d'1 µg/kg p.c./dia, i els grans consumidors d'algues i productes derivats amb una exposició de 4 µg/kg p.c./dia.

En el mateix dictamen, l'EFSA recomanava que es reduís l'exposició a l'arsènic inorgànic a través dels aliments i que es dugués a terme estudis d'especiació per tal d'obtenir més dades analítiques d'arsènic inorgànic en diferents aliments i fer una avaluació del risc més precisa.

Partint de les dades obtingudes per aquesta última recomanació, l'any 2014 l'EFSA va publicar el seu informe d'exposició dietètica de la població europea a l'arsènic inorgànic. Algunes de les principals conclusions d'aquest estudi van ser les següents:

- L'exposició alimentària més alta va ser estimada en lactants i nens petits (<36 mesos d'edat). En aquests grup de població la mitjana de l'exposició alimentària a l'arsènic inorgànic variava entre 0,20-1,37 µg/kg de pes corporal per dia. En els lactants i nens petits, la llet i productes lactis eren els principals contribuents a l'exposició total a arsènic inorgànic. En els adults, l'exposició mitjana a arsènic inorgànic va oscil·lar entre 0,11-0,38 µg/kg de pes corporal per dia. La banda alta d'aquests nivells d'exposició sobrepassen el punt més baix del valor de seguretat establert per l'EFSA.
- Al conjunt de la població europea, el principal contribuent a l'exposició alimentària a arsènic inorgànic va ser el grup de "productes transformats a base de cereals (excloent l'arròs)" (15%). Altres grups d'aliments que eren importants contribuents a l'exposició a arsènic inorgànic van ser l'arròs (8%), la llet i els productes lactis (8%) i l'aigua potable.
- D'acord amb l'estudi, la contribució de cada aliment era molt variable segons les dades de consum entre diferents edats i països. A Espanya, la principal contribució també era la provinent del grup de cereals (excloent l'arròs), però la contribució del peix, l'arròs i els vegetals era, en aquest ordre, significativament més alta que la mitjana europea. Hi havia altres productes especialment significatius en altres segments de població i/o països.

En general, en l'informe de 2014 l'EFSA va estimar una menor exposició dietètica a l'arsènic en comparació amb el dictamen de 2009, tot i que demanava més informació per reduir la incertesa de l'estimació.





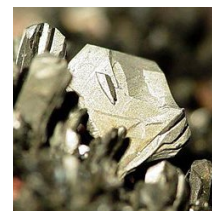
La situació a Catalunya

Les dades d'exposició a Catalunya, obtingudes de l'estudi Contaminants químics. Estudi de dieta total a Catalunya 2012 indiquen que la ingesta mitjana d'arsènic inorgànic per a una persona adulta varia entre 0,036 i 0,063 µg/Kg p.c./dia. Un 47,5% de la ingesta d'arsènic inorgànic de la dieta procedeix del grup del pa i els cereals (arròs inclòs) i un 16% del grup de peix i marisc. Aquests dos grups d'aliments també són, en el mateix ordre d'importància, els principals contribuents a l'exposició dietètica d'arsènic inorgànic de la població espanyola segons l'estudi de l'EFSA.

L'exposició a arsènic inorgànic és significativament més baixa en l'estudi de la població catalana que en l'estudi europeu. Això pot ser degut a la variabilitat de les concentracions d'arsènic a cada aliment, als diferents patrons de consum, al fet que alguns aliments que podrien ser

significatius no s'han tingut en compte (aigua, cervesa, begudes refrescants) i al gran marge d'incertesa associada a la naturalesa de les dades, ja que en l'estudi europeu la majoria de les dades d'arsènic inorgànic eren obtingudes per estimació, no analíticament per especiació química.

A la taula s'observa l'evolució en la ingesta diària de As total i As inorgànic entre els estudis de 2000 i 2012, per a una persona adulta. En el còmput global de l'estudi de 2012, la ingesta diària calculada ha estat notablement inferior a la de la resta d'estudis. A l'igual que en la comparació amb l'estudi europeu, l'especiació analítica per a les dades de l'arsènic inorgànic disminueix la incertesa de l'estimació de l'exposició i el valor resultant és inferior a l'obtingut a partir de dades estimades bibliogràficament.



Taula1. Evolució del consum d'aliments d'una persona adulta, de la concentració d'arsènic inorgànic als aliments i de la ingesta diària. Estudis de dieta total de 2000 i 20121

	Consum d'aliment		Ingesta de As total**				Ingesta de As inorgànic**			
	g/dia		µg/dia				µg/dia			
	2000	ENCAT	2000	2005	2008	2012	2000	2005	2008	2012
Carn i derivats	185	171,9	3,70	0,86	2,30	0,21	3,70	0,60	1,61	0,17
Peix i marisc	92	67,5	203,3	248,1	316,1	205,5	20,33	5,88	7,84	0,56
Verdures i hortalisses	226	159,7	0,34	0,93	3,45	0,21	0,34	0,65	2,41	0,21
Tubercles	74	73,1	0,96	0,58	0,98	0,07	0,96	0,41	0,68	0,07
Fruïtes	239	193,6	0,36	1,67	2,59	0,21	0,36	1,17	1,81	0,21
Ous	34	31,3	0,51	0,38	0,42	0,03	0,51	0,26	0,29	0,03
Llet	217	157,5	1,30	0,47	2,11	0,16	1,30	0,33	1,47	0,16
Derivats làctics	106	101,3	2,39	0,23	3,12	0,10	2,39	0,16	2,18	0,10
Iogurt de soja*	—	1,4	—	—	—	0,001	—	—	—	0,001
Pa i cereals	206	225,3	8,73	10,08	11,61	9,90	8,73	7,05	8,13	1,65
Llegums	24	30,4	0,04	0,01	0,41	0,08	0,04	0,06	0,28	0,05
Olis i greixos	41	27,2	3,76	0,28	0,36	0,03	3,76	0,20	0,25	0,03
Brioixeria	—	45,5	—	0,18	0,61	0,30	—	0,13	0,43	0,24
Total aliment considerat	1.444	1.285	225,4	263,8	344,1	216,8	42,42	16,25	27,40	3,48

* El valor de consum que s'ha considerat com a iogurt de soja és el de batut fermentat de soja.

** Medium-bound.

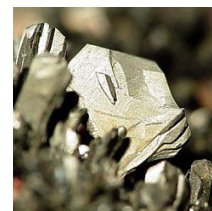


Accions de la Comissió Europea: valors legals i plans de control

Des de l'any 2010 s'està treballant intensament en el si de la Comissió Europea i des del Codex Alimentarius per reduir el risc per a la salut humana derivat de l'exposició a l'arsènic a través de la dieta.

A escala europea, la Comissió Europea, per donar resposta a la recomanació de reduir l'exposició a l'arsènic a través de la dieta

feta en el dictamen científic de l'EFSA de 2009, ha fixat uns límits màxims d'arsènic inorgànic per a l'arròs i productes derivats de l'arròs mitjançant el Reglament (UE) 2015/1006 de la Comissió, de 25 de juny de 2015, pel qual es modifica el Reglament (CE) 1881/2006, que fixa el contingut màxim de determinats contaminants en els productes alimentosos, segons el que determina la taula següent:



Contingut màxim d'arsènic establert al Reglament 1881/2006

Arsènic (inorgànic)	Contingut màxim (mg/kg)
Arròs blanc (arròs polit o no integral), no vaporitzat	0,20
Arròs vaporitzat i/o integral	0,25
Coquetes, neules, galetes i pastissos d'arròs	0,30
Arròs per a aliments infantils i per a lactants	0,10

A més, per recopilar més informació sobre la presència d'arsènic i les seves diferents formes químiques en els aliments que més contribueixen a l'exposició, s'ha establert un programa europeu sobre el control d'arsènic en els aliments que abastarà els anys 2016, 2017 i 2018 mitjançant la Recomanació (UE) 2015/1381 de la Comissió, de 10 d'agost de 2015, sobre el control de l'arsènic en els aliments.

El 2016, el programa SIVAL de l'Agència de Salut Pública de Catalunya va analitzar el contingut d'arsènic en 20 mostres d'arròs. Totes en tenien un contingut que complia el màxim legal establert.

A escala mundial, el Codex Alimentarius ha establert uns límits màxims d'arsènic en l'arròs; així, el juliol de l'any 2014 es va adoptar un límit màxim de 0,20 mg/kg d'arsènic inorgànic per a l'arròs blanc i el juny de 2016 un límit màxim de 0,35mg/kg per a l'arròs integral.

acsa brief

reavaluació de substàncies



PER SABER-NE MÉS

- Contaminants químics. Estudi de dieta total a Catalunya 2012. ACSA, 2015.
- Summary and Conclusions. Seventy-second meeting of Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 2010.
- Scientific Opinion on Arsenic in Food. EFSA, 2009.
- Dietary exposure to inorganic arsenic in the European population. EFSA, 2014
- A review of human carcinogens. C. Metals, arsenic, dusts and fibres. International Agency for Research on Cancer. Lyon, 2010. (IARC Monographs 100) (in press).
- Ferré-Huguet N, Martí-Cid R, Schuhmacher M, Domingo JL. [Risk assessment of metals from consuming vegetables, fruits and rice grown on soils irrigated with waters of the Ebro river in Catalonia, Spain](#). Biol Trace Elem Res. 2008 Summer;123(1-3):66-79.
- [Recomanació \(UE\) 2015/1381](#) de la Comissió, de 10 d'agost de 2015, sobre el control de l'arsènic en els aliments.
- [Reglament \(UE\) 2015/1006](#) de la Comissió, de 25 de juny de 2015, pel qual es modifica el Reglament (CE) 1881/2006 en referència al contingut màxim d'arsènic inorgànic en els productes alimentosos.

Gener i febrer
de 2017

Actualització

Pàgina 5 de 5

