



Les micotoxines del sègol banyut: un vell problema que torna?

Abel Mariné

Professor emèrit de nutrició i bromatologia
Facultat de Farmàcia. Universitat de Barcelona

Els fets

La FSA (Food Standards Agency) del Regne Unit, al Novembre de 2011, en el marc del "Programa de vigilància de micotoxines en aliments" va publicar un informe sobre Micotoxines en aliments per a nadons i infants, patulina en suc de poma i alcaloides del sègol banyut en productes de cereals.

La majoria d'aliments per a nadons i infants no contenia nivells detectables de micotoxines i, dels que es van detectar, cap excedia el màxim permès de micotoxines en aquests aliments per la legislació de la Unió Europea. En el cas dels suc de poma, dels 25 analitzats només es va detectar patulina en 2, un dels quals excedia el nivell màxim de 50 µg/kg i va ser retirat del mercat.

La revisió dels productes de cereals tenia per objectiu investigar la presència de 6 alcaloides del sègol banyut (i les formes relacionades) en 100 mostres. Es tractava del primer estudi sistemàtic d'aquestes micotoxines portat a terme per la FSA. Es van trobar aquests alcaloides en 12 de les mostres (és a dir, el 12%) en unes concentracions totals que oscil·laven entre 2 i 169 µg/kg. En aquest cas, però, no hi havia legislació europea amb la qual avaluar aquests resultats analítics.

El sègol banyut

El sègol banyut (ergot, en anglès i francès; cornezuelo del centeno, en castellà) és el nom d'uns fongs del gènere

Claviceps (especialment, Claviceps purpurea), que parasiten les espigues no només del sègol sinó d'altres cereals. Desplacen el gra i el substitueixen per un escleroci, una mena de "banyeta" fosca (d'aquí el nom) i, si no es fa bé el triatge abans de moldre el gra, es barreja amb les farines. La contaminació de farines per banya de sègol va originar, des de l'antiguitat fins pràcticament el segle XX, greus intoxicacions col·lectives, que avui anomenem ergotisme i, antigament, mal dels ardents, foc sagrat o foc de Sant Antoni. La simptomatologia era espectacular i greu, i es manifestava de dues formes: la gangrenosa i la convulsiva. L'efecte de contracció dels vasos sanguinis del sègol banyut privava d'irrigació les extremitats fins al punt que es gangrenaven i arribaven a caure, malgrat que la persona podia seguir viva. D'altra banda, l'ergotisme causava al·lucinacions.

Els alcaloides predominants a l'escleroci són: ergometrina, ergotamina, ergosina, ergocristina, ergocriptina, ergocornina i altres formes relacionades, la qual cosa implica una anàlisi d'una certa complexitat. Els perfils de distribució i les quantitats de cada alcaloide varien en funció de la soca de Claviceps, l'espècie hoste, les condicions climàtiques (la humitat en facilita la proliferació) i la zona geogràfica.

Les dades

Les 100 mostres de cereals van incloure pa orgànic (biològic), farina de sègol, farina autofermentable, farina integral, pa de "multilavors", galetes de "multicereals", flocs de sègol orgànic (biològic), germen de blat i pasta integral. Com ja s'ha indicat, les quantitats d'alcaloides que s'hi van trobar són d'entre 2 i 169 µg/kg. Només dues de les mostres



Foto: CC Rasbak



orgàniques o biològiques (pa integral i flocs de sègol) contenen concentracions detectables de tots els alcaloides diferents de l'ergometrina i les concentracions dels alcaloides d'aquestes dues mostres eren 99 i 169 µg/kg, respectivament. Els nivells d'alcaloides de les altres mostres contaminades (el 10%) eren comparativament molt inferiors.

El marc legal

No hi ha normativa legal europea per controlar la presència de sègol banyut en cereals i derivats per a consum humà. L'any 2000 la Comissió Europea va establir un límit del 0,05 % d'esclerocis com a requisit de qualitat per als cereals en règim d'intervenció.

Basant-se en les dades toxicològiques disponibles, a Suïssa i Alemanya s'han considerat els límits d'alcaloides totals del sègol banyut per a consum humà de 100 µg/kg i de 400-500 µg/kg, respectivament.

No és el cas dels pinsos per a animals que contenen cereals, per als quals s'ha establert, des de 2002, un límit de 1.000 mg d'esclerocis per quilo, que l'Estat espanyol va transposar per mitjà del Reial decret 465/2003. L'EFSA va revisar la qüestió el 2005 i va concloure que, com que la concentració d'alcaloides en l'escleroci és molt variable (0,01% - 0,5%), no es pot establir una relació entre quantitat d'esclerocis i total d'alcaloides del sègol banyut. No obstant això, si s'assumeix una mitjana de contingut d'alcaloides del 0,2% en l'escleroci, un nivell de 0,05% d'esclerocis assoleix un contingut total d'alcaloides de 1.000 µg/kg.

Als Estats Units i Canadà el nivell màxim permisible d'escleroci en gra és de 300 mg/kg. També per als pinsos, Canadà i

Uruguai han establert límits que varien de 450 a 9.000 µg/kg, en funció de l'animal.

Hi ha, també, una recomanació de la Comissió en què s'estableix que cal disposar de dades de presència d'alcaloides de sègol banyut en pinsos i aliments, i de mètodes analítics per detectar-los i quantificar-los per poder relacionar la quantitat d'esclerocis de la planta amb la concentració d'alcaloides. No sembla que hi hagi cap límit legal referit a alcaloides aïllats.

Els antecedents

Tot i que la presència de sègol banyut va causar infestacions amb repercussions en éssers humans fins als inicis del segle XX, ara es considerava un tema gairebé acabat i oblidat, però hi havia indicis que no era ben bé així. L'Estudio FAO: alimentación y nutrición, 13: perspectivas sobre micotoxinas (1982) diu: "encara que ja no són freqüents les grans epidèmies en l'home, continuen produint-se petits focus d'infecció, i l'ergotisme és freqüent en els animals domèstics". A més, afegeix que es registren casos del sègol a Europa i la Unió Soviètica, als Estats Units i també a l'Índia (per blat contaminat, i més per sègol i mill) amb implicació d'altres alcaloides del tipus de les clavines. En el XIX Congrés Espanyol de Toxicologia (2011) es va presentar una comunicació sobre una micotoxicosi tremorgènica causada per *Claviceps paspali*, que va afectar bovins i cavalls del parc de Doñana.

Les possibles causes

Una de les causes de l'eventual reaparició del risc d'ergotisme és que, de fet, es considera, sobretot per a l'alimentació humana, un perill ja superat i que ha deixat de ser actual, amb la qual cosa no es té en compte i s'obvien les precaucions



Foto: CC Rasbak



que calen. Per això, convé valorar si cal revisar algunes tècniques de cultiu que puguin incrementar el risc de contaminació. Un altre factor, ja observat i estudiat en altres micotoxines, podria ser l'increment de la temperatura a causa del canvi climàtic.

Perill i risc

La toxicitat aguda del sègol banyut és relativament baixa. Les dosis mortals per pols d'esclerocis es xifren entre 10-15 grams. Si considerem una persona que consumeixi entre 300-400 g de pa al dia, aquest pa hauria de contenir de l'ordre d'un 3% de sègol banyut, i això seria visible a simple vista a la farina, que tindria taques violetes, marronoses o blaves. Una altra qüestió és el consum reiterat de dosis baixes o molt baixes, més difícils de detectar i d'avaluar-ne les conseqüències.

Pel que fa a les dosis farmacològiques per via oral d'alcaloides del sègol, les indicacions per l'ergotamina són de l'ordre 6 mg/dia o 10 mg/setmana.

Els resultats de l'estudi de la FSA van ser tramesos a l'EFSA, com a primeres dades que cal tenir en compte per avaluar l'eventual risc per a la salut humana i animal de la presència d'aquests alcaloides en aliments i pinsos, a fi de poder-los estudiar i establir-ne límits legals.

Cal considerar que les grans intoxicacions històriques es devien a infestacions importants, al fet que no es controlava la qualitat del gra i que la ingestió era reiterada. D'altra banda, cal esmentar que, si la ingestió és dels esclerocis sòlids, només s'absorbeix una part dels components i, a més, que la preparació dels cereals i els seus derivats, com la

panificació, inactiva, segons alguns fins al 50%, l'activitat dels alcaloides.

Per tot plegat, la Comissió va fer una petició oficial a l'EFSA per a una avaluació dels riscos per a la salut humana i animal en relació amb la presència dels alcaloides del sègol banyut en aliments i pinsos (EFSA-Q-2010-01000). L'EFSA ja es va reunir i va presentar una opinió sobre l'avaluació d'exposició i caracterització de perill al 53 CONTAM Panel Meeting durant els passats 27 a 29 de juny. En aquest dictamen, el Panel sobre la contaminació en la cadena alimentària de l'EFSA va avaluar les dades disponibles sobre presència i eventuais efectes dels alcaloides del sègol banyut en aliments i pinsos a la Unió Europea i, considerant que és tolerable una ingesta diària de 0,6 µg/kg de pes corporal / dia d'alcaloides totals de sègol banyut (la toxicitat dels principals es considera força semblant), va concloure que les dades existents no impliquen risc per cap subgrup de població humana. Amb tot, es va fer esment que la primera infància és una etapa de més risc d'ingestió i que no hi ha més risc en les persones vegetarianes. Els aliments en què s'havia detectat més presència d'alcaloides són el sègol i derivats. De tota manera, es va fer notar que no es pot descartar que hi pugui haver altres fonts de contaminació no estudiades fins ara.

Pel que fa al bestiar, va indicar que en condicions normals el risc de toxicosi és baix, però que hi ha més possibilitats d'ingerir dosis significatives dels alcaloides que en les persones.

Conclusions i perspectives

Aquests fets posen en relleu que cal estar molt segurs de l'absència real d'un perill per deixar de considerar-lo a l'hora d'establir la legislació alimentària. I en



Foto: CC Rasbak



aquest cas podria ser que certes pràctiques agrícoles poguessin comportar algun risc si no es prenen les precaucions adients.

No sembla que estiguem davant d'un problema important, però sí que cal estudiar-lo i seguir-lo.

En definitiva, sembla prou evident que, malgrat que el risc en la pràctica és baix, cal incloure el seguiment i el control de la presència d'alcaloides del sègol banyut en aliments i pinsos, de la mateixa manera que es fa amb altres micotoxines.



Foto: CC Rasbak

MÉS INFORMACIÓ

- Bové FJ. The story of ergot. Basel-New york: Karger; 1970.
- Bravo Díaz L, Marhuenda Requena E. Manual de farmacoterapia. Madrid: Elsevier, 2005. p. 28..
- Eadie MJ. Convulsive ergotisme: epidemics of the serotonin syndrome? The Lancet Neurology. 2003 Jul;(Vol 2):429-34.
- [EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain. Scientific opinion on ergot alkaloids in food and feed.](#) EFSA Journal 2012;10(7):2798 [158pp]. Doi:10.2903/j.efsa.2012.2798
- FAO. Perspectiva sobre micotoxinas. Conferencia mixta FAO/OMS/PNUMA sobre micotoxinas. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 1982. p. 38-39.
- Food Standards Agency (FSA). [Surveillance programme for mycotoxins in foods. Year 2: Mycotoxins in foods for infants and young children, patulin in apple juice and ergot alkaloids in cereal products.](#) Food Survey Information Sheet. 2011 Nov;02/11:1-13.
- Krska R, Crews C. Significance, chemistry and determination of ergot alkaloids: a review. Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2008 Jun;25 (6):722-31.
- Mariné Font A. Cornezuelo y ergotismo. Miscellania barcinonensia. 1970;IX(XXVII):7-27.
- Moyano MR, Molina AM, Lora AJ, Méndez JL, Fernández R, Rueda A. Paspalum paspaloides (Michx.) Scribner parasitado por Claviceps paspali: micotoxycosis tremorgénica. XIX Congreso Español de Toxicología. Rev. Toxicol. 2011;28:78.
- Unió Europea. [Reglament \(UE\) núm. 574/2011](#) de la Comissió de 16 de juny de 2011. DOUE 17.6.2011