

7.3 Contaminantes microbianos

La forma más importante de contaminación microbiana deriva de diversos tipos de micotoxinas, las cuales son metabolitos de los hongos. Esta contaminación es un gran problema en países con clima cálido y húmedo, y con malas condiciones para el almacenamiento de los alimentos; esto trae como consecuencia que los alimentos se almacenen a temperatura ambiente por períodos prolongados.

El panel ha llegado a la siguiente conclusión:

Las pruebas demuestran que la aflatoxina, un tipo de micotoxina, probablemente aumente el riesgo de cáncer primario de hígado.

CONTAMINACIÓN MICROBIANA Y CÁNCER			
A juicio del panel, la contaminación microbiana de los alimentos aumenta el riesgo de cáncer en la localización que se muestra en el cuadro. Los riesgos se clasifican de acuerdo con la solidez de las pruebas.			
PRUEBAS	DISMINUYE EL RIESGO	NO HAY RELACIÓN	AUMENTA EL RIESGO
Convincente			
Probable			Aflatoxinas Hígado
Posible			
Insuficiente			
Para una explicación de los términos utilizados en la matriz, véase el capítulo 3.			

INTRODUCCIÓN

Las micotoxinas son metabolitos secundarios, extraordinariamente tóxicos, de una cantidad de especies de hongos. Son compuestos ubicuos que difieren marcadamente en cuanto a sus propiedades químicas, biológicas y toxicológicas.

Mientras que la mayoría de los alimentos se almacena durante períodos de tiempo relativamente cortos, algunas cosechas deben almacenarse por períodos de tiempo prolongados. En zonas cálidas y húmedas del mundo, las cosechas que se almacenan por períodos de tiempo prolongado a temperatura ambiente pueden contaminarse con aflatoxinas producidas por hongos, preferentemente *Aspergillus flavus* y *A. Parasiticus*.

En el mundo, se han identificado más de 300 micotoxinas, en los alimentos y en alimentos para animales, producidas, sobre todo, por tres géneros de hongos: *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*.

Es posible lograr la reducción en los niveles de los organismos productores de micotoxinas con el uso de fungicidas e insecticidas sintéticos y naturales (los insectos juegan un importante papel como vectores para la contaminación microbiana).

GRADO DE APARICIÓN

En 1985, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estimó que, cada año, aproximadamente el 25% de las cosechas mundiales de alimentos se contaminaba con micotoxinas (OMS, 1992). Su aparición varía principalmente de acuerdo con la localización geográfica, las prácticas agrícolas y agronómicas y la susceptibilidad a la invasión por hongos durante la etapa previa a la cosecha, el almacenamiento y el procesamiento.

Entre las cosechas que pueden ser afectadas por las micotoxinas se incluyen: maní, nueces, cereales (maíz, trigo, cebada, arroz y avena), frijoles y manzanas. Las micotoxinas pueden contaminar también a pescados, alimentos para animales, y otros que se fermentan para ser consumidos.

Los productos con que se alimentan los animales en las granjas pueden estar contaminados también con aflatoxinas, lo que produce la secreción del metabolito aflatoxina M_1 en la leche de dichos animales.

Algunas micotoxinas, como la aflatoxina B_1 , son altamente carcinogénicas en animales de laboratorio, lo que sugiere que el consumo por un período prolongado de bajos niveles de alimentos contaminados con estas toxinas puede crear un problema serio a la salud humana, fundamentalmente en África y Asia sudoriental

(Pohland y Wood, 1987; Hsieh, 1989; Van Rensburg y cols., 1985; Peers y cols., 1987; Yeh y cols., 1989; IARC, 1987, 1993; Wild y cols., 1990, 1993; Lutwick, 1994; Hall y Wild, 1993) y en América Latina.

CONTENIDO EN LOS ALIMENTOS

Aflatoxinas

Los niveles de aflatoxinas en los alimentos son muy variables. En una encuesta realizada en nueve países (Jelinek y cols., 1989), los niveles promedio del maíz y sus productos oscilaron generalmente entre 0,1 y 80 mg/kg, pero en Kenya y en los Estados Unidos se encontraron niveles máximos de 1.920 y 700 mg/kg, respectivamente. Los cacahuets usualmente contienen < 20 mg/kg, aunque el 50% de las muestras de las importaciones de los Estados Unidos, provenientes de India, Sudán y Brasil, contienen más de 26 mg/kg. Otras nueces suelen contener cantidades inferiores, aunque ocasionalmente se han registrado niveles elevados en pistachos, nueces de Brasil y semillas de calabazas (IARC, 1993). Ocasionalmente, se han encontrado niveles muy elevados en higos.

Fumonisin

Las fumonisin son unas micotoxinas que se han estudiado menos ampliamente que las aflatoxinas. Se encuentran en los productos derivados del maíz en muchas regiones, entre las que se incluyen Europa y América del Norte. Los niveles de contaminación con fumonisin oscilan entre 0 y 330 mg/kg; los niveles más elevados suelen encontrarse en los alimentos para animales, aunque los productos para el consumo humano también se contaminan (IARC, 1993)

La toxina tricoteceno, toxina T_2 , es producida por el *Fusarium sporotrichoides*. Se ha encontrado en cereales de muchas partes del mundo y es un problema, en particular, cuando hay humedad durante un período prolongado en la época de la cosecha. La toxina T_2 también se encuentra en los cacahuets.

Ochratoxinas

La ochratoxina A es producida principalmente por el *Penicillium viridicatum* y por algunos *Aspergillus spp.* Ha sido señalada como contaminante en muchos productos, entre los que se incluyen granos, leguminosas y granos de café. Los niveles en los granos destinados para consumo humano usualmente son bajos, pero se han registrado niveles de hasta 5 mg/kg en la cebada en el Reino Unido. También se han encontrado niveles elevados en el trigo (hasta 2,7 mg/kg) y, como la ochratoxina es relativamente estable durante el proce-

samiento y no cambia en los alimentos crudos, también se ha detectado en el pan. La ochratoxina se acumula en el riñón, así que las vísceras de los animales alimentados con productos contaminados pueden estar también contaminadas.

EVALUACIÓN DE OTROS INFORMES

El IARC (1993) concluyó que existen suficientes pruebas acerca de la carcinogenicidad en humanos de las mezclas naturales de aflatoxinas, y de aflatoxina B₁ (Grupo 1). Se ha clasificado al metabolito de la leche, aflatoxina M₁, como posible carcinógeno en humanos. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios no ha sido capaz de determinar la ingesta tolerable de aflatoxinas y ha recomendado que se redujera hasta el nivel más bajo posible en los alimentos.

Para las aflatoxinas, muchos países han impuesto límites entre 5 y 50 mg/kg, siendo 5 mg/kg el más común (van Egmond, 1992). El límite establecido por FAO/OMS es de 30 mg/kg en alimentos para el consumo humano.

El IARC ha clasificado las fumonisinas como posibles carcinógenos en humanos (2B) sobre la base de la prueba de carcinogenicidad en animales y las inadecuadas pruebas en humanos (IARC, 1993).

No existen ni directrices ni límites consensuados para las fumonisinas. En 1982, se estableció un nivel de tolerancia no oficial de 0.1 mg/kg para la toxina T₂ en la Unión Soviética, mientras que los límites existentes o propuestos para la ochratoxina A oscilaron entre 1 y 50 mg/kg en los alimentos y entre 100 y 1.000 mg/kg en el alimento para animales. En Dinamarca, se han utilizado los niveles de ochratoxina en los riñones para determinar si toda la res, o ciertos órganos, pueden usarse como alimento (van Egmond, 1991).

La ochratoxina A se clasifica como posiblemente carcinogénico para los humanos (2A) sobre la base de

la carcinogenicidad en animales (hígado y riñones) y de las pruebas inadecuadas en humanos. El Comité Mixto FAO/OMS ha establecido una ingesta provisional tolerable semanal para la ochratoxina A de 0-0,1 mg/kg de peso corporal.

IMPORTANCIA PARA OTRAS ENFERMEDADES

Es probable que los alimentos almacenados durante largos períodos en condiciones de humedad y altas temperaturas se infesten o infecten con otros organismos patogénicos diferentes de las micotoxinas y, por tanto, generalmente no son seguros.

EVALUACIÓN

Las pruebas sobre las que se fundamenta esta evaluación se examinan en el capítulo 4.

Pruebas de aumento del riesgo

CONVINCENTE	PROBABLE	POSIBLE	INSUFICIENTE
	Hígado (aflatoxinas)		

Hígado (4.9). La información epidemiológica, proveniente fundamentalmente de África y Asia sudoriental, muestra una fuerte asociación entre el consumo de alimentos contaminados con aflatoxinas y la distribución geográfica del cáncer de hígado; esto está avalado además por pruebas experimentales de que las aflatoxinas son hepatocarcinógenos extremadamente potentes en diversas especies de animales.

Un factor adicional es que el virus de la hepatitis B (y posiblemente el de la hepatitis C) puede elevar la sensibilidad de la población a las micotoxinas.

Una contaminación alta con aflatoxinas probablemente aumente el riesgo de cáncer de hígado.