MycoTOX PROFILE

NÚMERO DE SOLICITUD	9900001	HORA DE TOMA DE MUESTRA	09:00 AM
NOMBRE DEL PACIENTE	**Report Sample**	FECHA DE TOMA DE MUESTRA	Mar 1, 2025
FECHA DE NACIMIENTO	Mar 9, 1960	TIPO DE MUESTRA	Urine
SEXO	F	FECHA DEL INFORME	Jun 13, 2025
MÉDICO	Casey Goodwin		

Resumen de resultados elevados

Los resultados que se observan a continuación indican las micotoxinas con resultados elevados que se detectaron en este perfil. Encontrará los resultados de todas las pruebas y una descripción más detallada de cada micotoxina en la sección Resultados del perfil MycoTOX. Tenga en cuenta que cada valor incluido en este informe debe considerarse en el contexto de su salud y entorno en general. Póngase en contacto con un proveedor de atención médica calificado si requiere mayor asistencia para interpretar los resultados.

Para obtener información sobre las especies de moho correlacionadas con micotoxinas específicas, por favor consulte las interpretaciones detalladas y/o el cuadro de fuentes que se encuentra al final de este informe de prueba.

Leyenda de colores ● NORMAL ● ALTO

Valor de la creatinina: 100.00 mg/dl

	RANGO NORMAL (ng/g creatinina)	RESULTADOS (ng/g creatinina) | DL – Límite detectable
Afatoxin M1 (AFM1)	**< 0.5**	**200.00**
Ochratoxin A (OTA)	**< 7.5**	**50.00**
Roridin E (ROE)	**< 0.2**	**50.00**
Verrucarin A (VRA)	**< 1.3**	**100.00**
Zearalenone (ZEA)	**< 3.2**	**20.00**
Chaetoglobosin A (CHA)	**< 10**	**60.00**

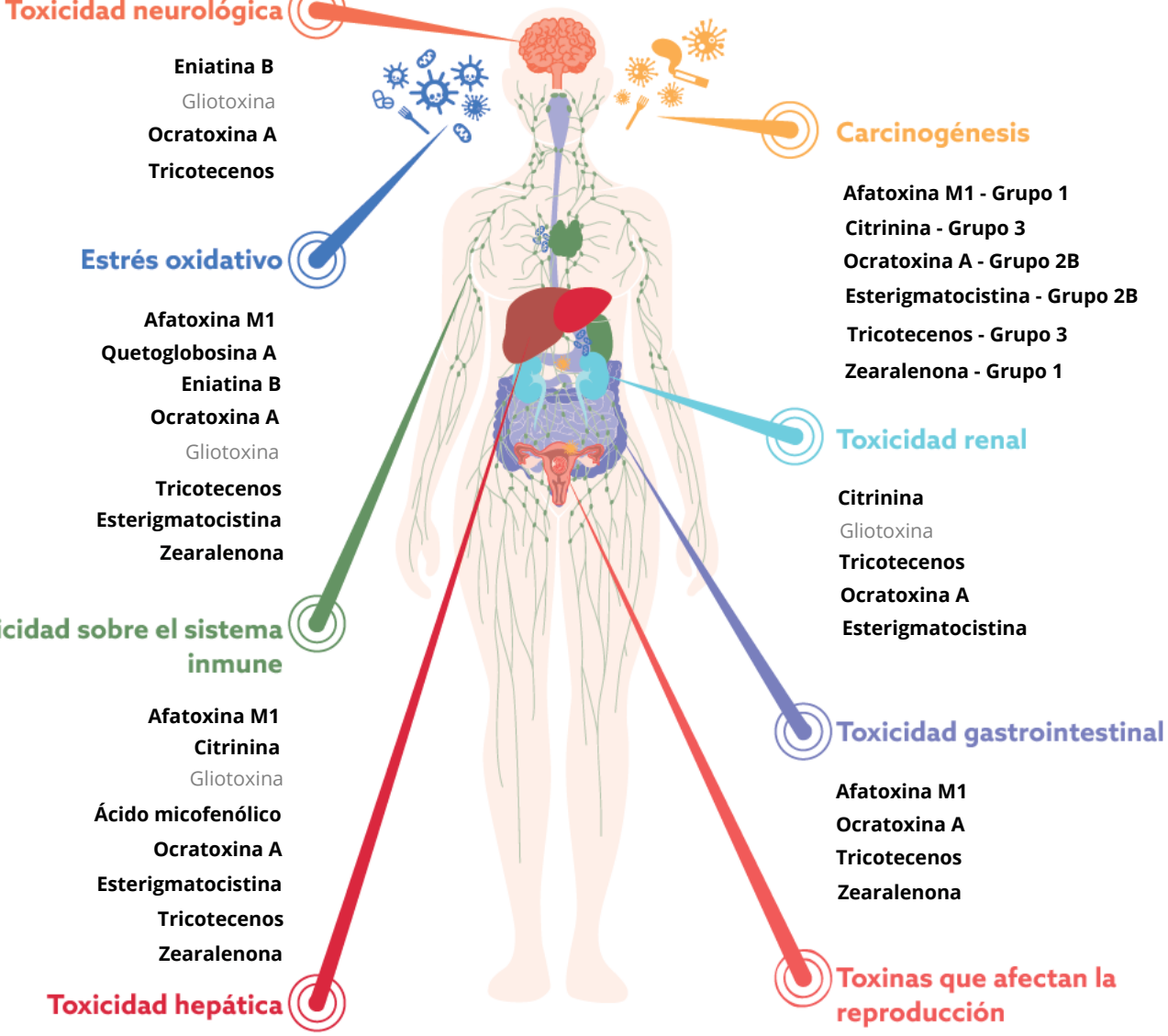
*Methodology: LC-MS/MS.Creatinine by Jaffe Reaction. *The creatinine test is performed to adjust metabolic marker results for differences in fluid intake. Urinary creatinine, from a random collection, has limited diagnostic value due to variability as a result of recent fluid intake.*

MOSAIC DIAGNOSTICS
Mosaic Diagnostics | 9221 Quivira Road, Overland Park, KS 66215 | MosaicDX.com
Sean Agger PhD, MS, MBA, DABCC, DABMM **directora de laboratorio** I CLIA 17D0919496 | **Report Design © 2025 MosaicDX**

Citrinin (Dihydrocitrinone DHC)	**< 25**	**30.00**
Enniatin B (ENB)	**< 0.3**	**20.00**
Mycophenolic Acid (MPA)	**< 37.4**	**40.94**
Sterigmatocystin (STC)	**< 0.4**	**50.00**

Cómo afectan las micotoxinas a su cuerpo

La siguiente imagen es una representación visual de la toxicidad potencial de determinadas micotoxinas y el impacto que tienen en la salud. Los analitos de micotoxinas que contengan resultados elevados aparecerán a continuación en **letra de color negro y en negrita**.



Toxicidad neurológica

Eniatina B
Gliotoxina
Ocratoxina A
Tricotecenos

Estrés oxidativo

Afatoxina M1
Quetoglobosina A
Eniatina B
Ocratoxina A
Gliotoxina
Tricotecenos
Esterigmatocistina
Zearalenona

Toxicidad sobre el sistema inmune

Afatoxina M1
Citrinina
Gliotoxina
Ácido micofenólico
Ocratoxina A
Esterigmatocistina
Tricotecenos
Zearalenona

Toxicidad hepática

Afatoxina M1
Citrinina
Ocratoxina A
Tricotecenos
Zearalenona

Carcinogénesis

Afatoxina M1 - Grupo 1
Citrinina - Grupo 3
Ocratoxina A - Grupo 2B
Esterigmatocistina - Grupo 2B
Tricotecenos - Grupo 3
Zearalenona - Grupo 1

Toxicidad renal

Citrinina
Gliotoxina
Tricotecenos
Ocratoxina A
Esterigmatocistina

Toxicidad gastrointestinal

Afatoxina M1
Ocratoxina A
Tricotecenos
Zearalenona

Toxinas que afectan la reproducción

Afatoxina M1
Quetoglobosina A
Citrinina
Eniatina B
Ocratoxina A
Tricotecenos
Zearalenona

El impacto de las micotoxinas identificadas que se observa en esta imagen se obtuvo mediante una revisión bibliográfica de estudios in vitro realizados en humanos y animales vivos.

MycoTOX PROFILE

Resultados del perfil MycoTOX

Los resultados del perfil incluyen un desglose completo de los niveles de micotoxinas, agrupados por tipo, que incluyen aflatoxina, ocratoxina, tricoteceno, zearalenona y otras micotoxinas.

Leyenda de colores — NORMAL — ALTO

Valor de la creatinina: 100.00 mg/dl

	RANGO NORMAL (ng/g creatinina)	RESULTADOS (ng/g creatinina) | DL – Límite detectable
AFLATOXIN		
Afatoxin M1 (AFM1)	< 0.5	200.00
OCHRATOXIN		
Ochratoxin A (OTA)	< 7.5	50.00
TRICHOTHECENE		
Roridin E (ROE)	< 0.2	50.00
Verrucarin A (VRA)	< 1.3	100.00
ZEARALENONE		
Zearalenone (ZEA)	< 3.2	20.00

MycoTOX PROFILE

Resultados del perfil MycoTOX – continuación

Leyenda de colores | NORMAL | ALTO

Valor de la creatinina: 100.00 mg/dl

	RANGO NORMAL (ng/g creatinina)	RESULTADOS (ng/g creatinina) | DL – Límite detectable
OTHER MYCOTOXINS		
Chaetoglobosin A (CHA)	**< 10**	**60.00**
Citrinin (Dihydrocitrinone DHC)	**< 25**	**30.00**
Enniatin B (ENB)	**< 0.3**	**20.00**
Gliotoxin (GTX)	**< 200**	**10.00**
Mycophenolic Acid (MPA)	**< 37.4**	**40.94**
Sterigmatocystin (STC)	**< 0.4**	**50.00**

Descripción general del perfil MycoTOX

¿QUÉ ES EL PERFIL MYCOTOX?

El perfil MycoTOX de Mosaic Diagnostics es un análisis de orina que evalúa los niveles de 11 micotoxinas diferentes, incluidos los metabolitos de los tipos más toxinógenos: Aflatoxinas, ocratoxinas, tricotecenos y zearalenonas.

¿POR QUÉ REALIZAR PRUEBAS PARA LA DETECCIÓN DE MICOTOXINAS?

Los metabolitos secundarios tóxicos de muchas especies de hongos (moho) conocidos como micotoxinas se han extendido en el medio ambiente. Estas interfieren con las estructuras celulares y obstaculizan procesos celulares importantes. La mayoría de las micotoxinas ejercen efectos inmunosupresores, y muchas son citotóxicas; es decir, son dañinas para las células. Por lo tanto, podrían potencialmente dañar la piel, los pulmones y el microbioma intestinal. La exposición puede provocar daño mitocondrial, así como la disminución del glutatión. También puede dañar los sistemas de macrófagos y aumentar la sensibilidad a las endotoxinas bacterianas; y vincularse con numerosos problemas de salud.

- Las fuentes comunes de micotoxinas producidas por hongos incluyen especies como *Fusarium, Aspergillus, Penicillium, Alternaria* y *Claviceps*.
- La exposición a micotoxinas puede ocurrir a través de diversas vías, como la inhalación, la ingestión y el contacto dérmico por las esporas de moho en el aire, la contaminación de alimentos y los ambientes de construcción dañados por el agua.
- La susceptibilidad a las micotoxinas se ve influenciada por la edad, el sexo, la presencia de otras enfermedades subyacentes y/o exposiciones, el estado nutricional y el período de exposición de una persona.

La exposición a micotoxinas puede tener un efecto tóxico potencialmente generalizado y puede afectar el sistema nervioso, el aparato reproductor, el sistema gastrointestinal, el riñón y el hígado. A algunas micotoxinas se les identifica como carcinógenas.

PLATAFORMA DE LA PRUEBA

El análisis que se encuentra en el perfil MycoTOX de Mosaic Diagnostics cuantifica las micotoxinas libres (no conjugadas) detectadas en la orina a través de una plataforma LC/MS-MS (cromatografía líquida/espectrometría de masas en tándem). Este método elimina las sustancias de interferencia y de reacción cruzada y, además, es altamente sensible y específico para identificar y cuantificar únicamente los analitos de interés (micotoxinas).

DESCRIPCIÓN Y REPRESENTACIÓN DEL RANGO DE REFERENCIA

NORMAL

El resultado es normal en relación a la población de referencia utilizada para determinar los intervalos de referencia. El rango normal se calculó utilizando la media más 2 veces la desviación estándar.

ALTO

El resultado es elevado en relación a la población de referencia utilizada para determinar los intervalos de referencia.

Interpretaciones

La información que proporcionamos en este informe, incluidos los resultados y los comentarios, tiene únicamente fines educativos y no debe interpretarse como recomendaciones para tratamiento. Se recomienda que consulte con su proveedor de atención médica para cualquier tratamiento que se considere necesario. Las referencias relacionadas con este informe y las interpretaciones están disponibles en **MosaicDX.com/Test/Mycotox-Profile**

AFLATOXINAS

Leyenda de colores — NORMAL — ALTO

Aflatoxina M1 (AFM1) **200.00**
Rango normal <0.5

Las aflatoxinas son un grupo de metabolitos secundarios tóxicos de hongos filamentosos, ***Aspergillus flavus***, ***A. nomius*** y ***A. parasiticus***, y son las mitotoxinas más importantes del mundo para los alimentos de animales y para consumo humano. La AFM1 es un metabolito hidroxilado de la AFB1 y se encuentra en varias fuentes de alimentos, especialmente en aquellas derivadas de animales que consumieron alimentos contaminados con aflatoxinas. La principal fuente de contaminación por aflatoxina M1 proviene de la leche y los productos lácteos. La AFB1 se caracteriza por su enorme toxicidad hepática y la Organización Mundial de la Salud (OMS) la designó como un carcinógeno de tipo 1.

FUENTE

Se determinó la presencia de aflatoxinas en muestras obtenidas de edificios que sufrieron daños a consecuencia del agua. Generalmente, la exposición a las aflatoxinas es el resultado de la ingestión directa de alimentos contaminados como los cereales (maíz, sorgo, mijo, arroz y trigo); semillas oleaginosas (frijol de soya, girasol y algodón); cacahuates y frutos secos (almendras, nueces, pistachos, coco) y sus mantequillas; o a partir de productos derivados de animales que recibieron alimentos contaminados (carne, leche y productos lácteos); y la inhalación de partículas de aflatoxinas contenidas en el polvo, especialmente la AFB1, provenientes de alimentos contaminados en instalaciones de almacenamiento y procesamiento.

MECANISMO DE ACCIÓN

Las aflatoxinas se metabolizan a través de la vía del citocromo P450 (CYP450) en formas reactivas (especies reactivas de oxígeno o ROS) que se unen preferentemente al ADN mitocondrial para formar aductos y causar daño al ADN con la inducción potencial de carcinogénesis hepática y, además, causar la inducción de apoptosis y la interrupción de la producción de ATP a través de mutaciones de las membranas mitocondriales. Estas especies reactivas de oxígeno (ROS) provocan un agotamiento importante del glutatión, además de un compromiso posterior de las reservas celulares de antioxidantes. Las aflatoxinas también se unen a las proteínas y causan una toxicidad aguda (aflatoxicosis); interfieren con la síntesis importante de proteínas; y pueden transportarse en la placenta donde logran un efecto teratogénico y en su desarrollo.

IMPACTO EN LA SALUD

Carcinogénesis, toxicidad gastrointestinal, toxicidad hepática, toxicidad sobre el sistema inmune, toxicidad renal, toxicidad neurológica, estrés oxidativo, toxicidad que afecta la reproducción.

PERSPECTIVA CLÍNICA

La AFB1, la más tóxica de todas las aflatoxinas, tiene una vida media de 87 a 91 horas en el plasma, la orina y eliminación fecal. Las enzimas P450 de la fase I y la glucuronidación de las vías de desintoxicación hepática fase II son necesarias para su eliminación. Por lo tanto, el apoyo de estas vías es fundamental para abordar la exposición a las aflatoxinas a través de un tratamiento.

Interpretaciones – continuación

OCRATOXINAS

Leyenda de colores — NORMAL — ALTO

Ocratoxina A (OTA) **50.00**
Rango normal <7.5

La ocratoxina A es una micotoxina producida por varias especies de ***Aspergillus*** (principalmente ***A. ochraceus***, ***A. carbonarius*** y ***A. niger***), además de algunas especies de ***Penicillium*** (fundamentalmente ***P. verrucosum***). Se sabe que la OTA produce toxicidad renal en humanos (por ejemplo, glomerulonefritis o síndrome nefrítico, nefropatía endémica de los Balcanes y nefropatía intersticial crónica), siendo designada como carcinógeno del grupo 2B por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (International Agency for Research on Cancer, IARC).

FUENTE

Las ocratoxinas se han extendido ampliamente en la cadena de suministro alimentaria, y su exposición es generalmente el resultado del consumo directo de alimentos contaminados (por ejemplo, café, nueces, vino, granos, productos lácteos) o a través de la ingestión de productos animales contaminados. Recientemente, se detectó la presencia de OTA en agua embotellada, suplementos alimenticios a base de plantas y colorantes alimentarios. Según el informe de la Comisión Europea, se estima que la exposición de adultos a la micotoxina OTA es la siguiente: 44 % cereales; 10 % vino, 9 % café, 7 % cerveza, 5 % cacao, 4 % frutas deshidratadas, 3 % carne, 3 % especias y 15 % otros. Además, se detectó la presencia de ocratoxinas en muestras de polvo obtenidas de edificios, oficinas y sistemas de ventilación dañados por el agua.

MECANISMO DE ACCIÓN

Aparentemente, la OTA causa impactos negativos en la salud a través de varias acciones complejas que incluyen estrés oxidativo, deterioro mitocondrial, inhibición de la síntesis de proteínas y efectos genotóxicos (por ejemplo, roturas de una sola cadena de ADN y formación de aductos conformados por ADN-OTA).

IMPACTO EN LA SALUD

Carcinogénesis, toxicidad gastrointestinal, toxicidad hepática, toxicidad sobre el sistema inmune, toxicidad renal, toxicidad neurológica, estrés oxidativo, toxicidad que afecta la reproducción, apoptosis.

PERSPECTIVA CLÍNICA

La micotoxina OTA es la más tóxica de todas las ocratoxinas y el riñón es su principal blanco. Dadas las preocupaciones clínicas y de salud pública ocasionadas por su toxicidad, esta es una de las 20 micotoxinas monitoreadas en los alimentos. Después de ingerir por vía oral una sola dosis de una fuente de alimento contaminado, se observó una gran reincidencia en seres humanos con una vida media de 35 días. La OTA se metaboliza en los riñones, el hígado y los intestinos humanos, siendo la hidrólisis y la hidroxilación dos vías metabólicas principales. La OTA aumenta el estrés oxidativo. Los estudios preclínicos muestran un impacto positivo cuando se administran antioxidantes como NAC, CoQ10, GSH, melatonina y polifenoles, así como otros nutrientes de apoyo como la vitamina C, la vitamina E, el zinc y el magnesio.

Interpretaciones – continuación

TRICOTECENOS

Leyenda de colores — NORMAL — ALTO

Roridina E (ROE) 50.00
Rango normal <0.2

Verrucarina A (VRA) 100.00
Rango normal <1.3

Los tricotecenos constituyen un grupo numeroso de micotoxinas que son producidas por varios tipos de hongos, que incluyen ***Cephalosporium, Fusarium, Myrothecium, Stachybotrys, Trichoderma, Tricothecium*** y ***Verticimonosporium***. Estos inhibidores son extremadamente potentes de la síntesis de proteínas y se caracterizan por sus efectos sistémicos negativos de amplio alcance, incluyendo toxicidad sobre el sistema inmune (inmunosupresión), toxicidad gastrointestinal, toxicidad neurológica y manifestaciones dermatológicas. Se clasifican como tricotecenos macrocíclicos (Verrucarina A y Roridina E).

FUENTE

Se detectó la presencia de tricotecenos en cartón, madera y papel tapiz de edificios dañados por el agua. Las fuentes de alimentos incluyen: maíz, palomitas de maíz, arroz, centeno, trigo, harina de trigo, pan, trigo sarraceno, cebada, productos de cebada, avena, sorgo, triticale, cereales para el desayuno, fideos, alimentos para bebés y niños, malta, cerveza.

MECANISMO DE ACCIÓN

Se cree que gran parte de la toxicidad de los tricotecenos se debe a su inhibición de la síntesis de proteínas. Se evidenció que los tricotecenos aumentan la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) en numerosos sistemas de tejidos y órganos con el consiguiente desencadenamiento de la apoptosis y el daño a la función mitocondrial. También inhiben la transcripción y traducción de proteínas, y perjudican la proliferación de células inmunes.

IMPACTO EN LA SALUD

Carcinogénesis, toxicidad gastrointestinal, toxicidad hepática, toxicidad sobre el sistema inmune, toxicidad renal, toxicidad neurológica, estrés oxidativo, toxicidad que afecta la reproducción.

PERSPECTIVA CLÍNICA

Los tricotecenos pueden ser absorbidos por el cuerpo a través de la piel, y también tienen la capacidad de atravesar la barrera hematoencefálica. Se debe tener en cuenta el papel fundamental que desempeña el estrés oxidativo en la toxicidad de los tricotecenos, ya que es importante emplear agentes antioxidantes para prevenir el estrés oxidativo inducido.

Interpretaciones – continuación

ZEARALENONA

Leyenda de colores — NORMAL — ALTO

Zearalenona (ZEA) **20.00**
Rango normal <3.2

La zearalenona es un metabolito secundario producido por los hongos ***Fusarium graminearum***, ***F. culmorum*** y ***F. equiseti*** que se conocen como contaminantes frecuentes de los cultivos de cereales en todo el mundo. El principal efecto tóxico de la zearalenona está relacionado con sus capacidades disruptivas endocrinas que, en consecuencia, provocan efectos negativos en la reproducción de los seres humanos. Cuando se observa grandes cantidades de zearalenona, esto puede interrumpir la concepción, provocar abortos y provocar otros problemas reproductivos.

FUENTE
Se observó la micotoxina zearalenona en muestras de polvo obtenidas de edificios dañados por el agua y con contaminación por moho. La exposición de los alimentos a esta micotoxina puede producirse a través de muchos alimentos, incluyendo cebada, maíz, arroz, cacahuate, trigo y alimentos para animales.

MECANISMO DE ACCIÓN
La zearalenona puede unirse competitivamente a los receptores de estrógeno y dañar la integridad celular dentro del sistema digestivo que lleva a una mayor permeabilidad intestinal. También se demostró que disminuye los genes supresores de tumores importantes para controlar la multiplicación tumoral dentro del sistema digestivo.

IMPACTO EN LA SALUD
Carcinogénesis, toxicidad gastrointestinal, toxicidad hepática, toxicidad sobre el sistema inmune, estrés oxidativo, toxicidad que afecta la reproducción.

PERSPECTIVA CLÍNICA
Se han descrito dos vías principales para biotransformar la zearalenona: (1) la hidroxilación que produce alfa-zearalenol, un estereoisómero que tiene una alta afinidad por los receptores de estrógeno y es más tóxico que la micotoxina ZEA; y (2) conjugación con el ácido glucurónico que produce glucurónidos que se excretan en la bilis y se eliminan del cuerpo a través de la orina y las heces.

Interpretaciones – continuación

OTRAS MICOTOXINAS

Leyenda de colores — NORMAL — ALTO

Quetoglobosina A (CHA) **60.00**
Rango normal <10

La quetoglobosina A es una de las dos micotoxinas producidas por ***Chaetomium globosum***, un miembro de la familia ***Chaetomiaceae*** que consiste en tipos de hongos extendidos por todo el mundo en el suelo y materiales celulósicos degradados como madera, madera contrachapada e incluso plásticos.

FUENTE

El Chaetomium globosum se aísla con frecuencia de materiales encontrados en edificios dañados por el agua. A menudo se le conoce como el "moho negro". Las fuentes de alimentos incluyen maíz, tallos de maíz, castañas, uvas, ginkgo biloba, jugo de manzana y jugo de cereza.

MECANISMO DE ACCIÓN

La quetoglobosina A es una citocalasina micotóxica que muestra sus efectos tóxicos al unirse a la actina de las células, inhibiendo así la división celular, la migración y la formación de proyecciones de la superficie celular.

IMPACTO EN LA SALUD

Chaetomium puede llegar a ser el colonizador micótico principal en ambientes húmedos interiores, además de tener el potencial para afectar el desarrollo y contribuir al agravamiento del asma en los niños. Se observó que los metabolitos del ***Chaetomium*** spp. afectan negativamente los mecanismos de defensa física del tracto respiratorio (efecto ciliostático). Los miembros de este tipo también se ven asociados con un gran número de otros efectos en la salud, desde manifestaciones dérmicas (por ejemplo, onicomicosis, feohifomicosis) hasta infecciones oportunistas en personas con el sistema inmunitario comprometido. Se evidenció que niveles bajos de quetoglobosina A son mortales en varios estudios sobre cultivos de tejido de estirpes celulares y de animales.

PERSPECTIVA CLÍNICA

La investigación determinó que las quetoglobosinas poseen una amplia gama de actividades biológicas, que incluyen actividades antitumorales, antimicóticas, fitotóxicas, fibrinolíticas, antibacterianas, nematicidas, antiinflamatorias y anti-VIH.

Interpretaciones – continuación

OTRAS MICOTOXINAS

Leyenda de colores: NORMAL ALTO

Citrinina (Dihidrocitrinona DHC) **30.00**
Rango normal <25

La citrinina es un metabolito micótico secundario producido por varias especies del moho ***Aspergillus***, ***Penicillium*** y ***Monascus***. Se encuentra principalmente en granos almacenados y en una gran cantidad de productos a base de plantas. La citrinina se puede encontrar en el arroz fermentado con ***Monascus*** spp. (arroz de levadura roja) que se utiliza para la conservación de la carne y como colorante alimentario en Asia. Asimismo, se comercializa ampliamente como un suplemento alimenticio.

FUENTE

La citrinina se detectó en materiales de construcción húmedos, como madera, aislantes y paneles de yeso. La citrinina se encuentra principalmente en granos, cereales y productos derivados almacenados. También se detectó su presencia en aceitunas, manzanas, especias, jugos de frutas y vegetales , cerveza, queso, leche de fórmula para bebé, productos cárnicos deshidratados y arroz de levadura roja.

MECANISMO DE ACCIÓN

La citrinina puede inhibir la síntesis de proteínas, evitando la formación del complejo de iniciación necesario para la síntesis de proteínas. Se producen daños al ADN mediante la formación de aductos, que pueden ocasionar mutaciones, aumentando el riesgo de cáncer. La citrinina puede inducir estrés oxidativo mediante la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS). Induce la inflamación mediante la activación de macrófagos. En los seres humanos, la citrinina ha sido vinculada a la infertilidad, la reducción del conteo de espermatozoides y el aumento de las tasas de aborto espontáneo.

IMPACTO EN LA SALUD

Carcinogénesis, toxicidad hepática, toxicidad sobre el sistema inmune, toxicidad renal, toxicidad que afecta la reproducción.

PERSPECTIVA CLÍNICA

La citrinina se metaboliza rápidamente en dihidrocitrinona y se elimina del cuerpo a través de los riñones y el hígado. La ocratoxina A y la citrinina se encuentran a menudo en los mismos alimentos, ya que son producidas por varias de las mismas especies de moho. La citrinina y la ocratoxina A ocasionan nefropatía en animales y también se les ha relacionado con ser la causa de la nefropatía endémica de los Balcanes en humanos.

Interpretaciones – continuación

OTRAS MICOTOXINAS

Leyenda de colores: NORMAL ALTO

Eniatina B (ENB) **20.00**
Rango normal <0.3

La eniatina B es el metabolito secundario más estudiado del hongo ***Fusarium*** fungi, incluyendo ***F. avenaceum***. Debido a los potentes efectos citotóxicos, se observó que muestra propiedades antibacterianas, antihelmínticas, antimicóticas, herbicidas e insecticidas.

FUENTE

Se detectó la micotoxina F. Avenaceum en una variedad de cultivos en todo el mundo que incluyen cereales, melocotones, manzanas, peras, papas, cacahuates, chícharos, espárragos y tomates. Las eniatinas también se han encontrado en pescados, frutas deshidratadas, cacao y productos derivados del café. La ENB también se encontró en edificios dañados por el agua.

MECANISMO DE ACCIÓN

Se cree que la eniatina B muestra toxicidad a través de su capacidad para actuar como ionóforo, cambiando el transporte de iones a través de las membranas celulares e interrumpiendo la selectividad iónica de las paredes celulares. La ENB realiza sus actividades citotóxicas por medio del estrés oxidativo, la modificación mitocondrial y la interrupción del ciclo celular, y la inducción de la muerte celular apoptótica.

IMPACTO EN LA SALUD

Toxicidad neurológica, estrés oxidativo, toxicidad que afecta la reproducción.
A pesar de su actividad citotóxica demostrada en la estirpe celular de mamíferos, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria estableció que la exposición aguda a las ENN, como la ENB, no es motivo de preocupación para la salud humana, pero sí la exposición crónica, especialmente por los datos recientes que indicarían que su toxicidad puede aumentar debido a la presencia concomitante de otras ENN o micotoxinas.

PERSPECTIVA CLÍNICA

Se demostró que las ENB son alteradores endocrinos, así como su capacidad de cruzar la barrera hematoencefálica en ensayos in vitro. Como es el caso con varias de las micotoxinas, la ENB está sometiéndose a estudios para posibles aplicaciones antimicrobianas farmacológicas contra patógenos del tracto intestinal.

Interpretaciones – continuación

OTRAS MICOTOXINAS

Leyenda de colores NORMAL ALTO

Gliotoxina (GTX) **10.00**
Rango normal <200

La gliotoxina es una micotoxina que contiene azufre y pertenece a un tipo de compuestos naturales producidos por varias especies de hongos (por ejemplo, las especies de ***Aspergillus fumigatus***, ***Tricoderma*** y ***Penicillium***), principalmente aquellas de origen marino. Se sospecha que es un factor de virulencia importante para ***A. fumigatus***.

FUENTE

Las esporas del hongo ***Aspergillus*** de transmisión aérea se extienden en muchos entornos, lo que hace que la exposición potencial a la gliotoxina sea común. Se han encontrado gliotoxinas en pisos de linóleo y papel tapiz en edificios dañados por el agua, así como en forraje y otras reservas de alimentos para animales.

MECANISMO DE ACCIÓN

La gliotoxina puede ejercer un efecto tóxico a través de los transportadores de cationes y aniones orgánicos celulares, lo que sugiere que estos transportadores sean la posible vía de entrada de micotoxinas a los riñones y al hígado, lo que lleva al inicio de efectos adversos en humanos. Sus mecanismos primarios de toxicidad celular pueden estar relacionados con la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) a través del ciclo de oxidorreducción y la presencia característica de un puente de disulfuro interno dentro de la toxina que permite la unión e inactivación de proteínas. Se demostró que la gliotoxina inhibe la fagocitosis por neutrófilos y el factor de transcripción NF-kB, causando inmunosupresión, que potencialmente puede influir aún más en la producción de citoquinas y la desgranulación de los mastocitos.

IMPACTO EN LA SALUD

La gliotoxina se ha aislado de los sueros de pacientes con aspergilosis invasiva, lo que sugiere un vínculo entre la secreción de gliotoxinas y la patogenicidad micótica. La ingestión, el contacto directo (por ejemplo, ocular o dérmico) o la inhalación pueden provocar toxicidad aguda. Se evidenció que la gliotoxina suprime la actividad de los macrófagos contra la identificación, ingestión y destrucción de patógenos (inmunosupresión). También se demostró que tiene un impacto de toxicidad neurológica, toxicidad renal y de estrés oxidativo.

PERSPECTIVA CLÍNICA

Dada la amplia presencia de esporas de ***A. fumigatus*** (la fuente de gliotoxina de más importancia clínica), es probable que la exposición a toxinas ocurra por ingestión accidental o por producción in situ en aquellos que presenten infecciones micóticas.

Interpretaciones – continuación

OTRAS MICOTOXINAS

Leyenda de colores — NORMAL — ALTO

Ácido micofenólico (MPA) **40.94**
Rango normal <37.4

El ácido micofenólico es una micotoxina producida por varias especies de hongos *Penicillium* ubicadas en suelos. Actualmente se utiliza como agente inmunosupresor después de someterse a un trasplante de órganos.

FUENTE

Las cepas productoras de MPA son sumamente comunes en suelos forestales, invernaderos y tierras de cultivo a nivel mundial. Se encontró en alimentos, frutas y productos lácteos enmohecidos, así como en edificios dañados por el agua.

MECANISMO DE ACCIÓN

Se considera que el MPA ejerce sus efectos al (1) agotar los nucleótidos de guanosina preferentemente en los linfocitos T y B e inhibir su proliferación, suprimiendo así las respuestas inmunes mediadas por células y la formación de anticuerpos; e (2) inhibiendo la glicosilación y expresión de las moléculas de adhesión, y el reclutamiento de linfocitos y monocitos en sitios de inflamación.

IMPACTO EN LA SALUD

Toxicidad sobre el sistema inmune (inmunosupresor).
Un estudio que evaluó los condensados de agua del aire de interiores determinó la presencia de MPA en muestras de orina iniciales y de seguimiento obtenidas de trabajadores de oficina con síntomas del síndrome del edificio insalubre. Los responsables del estudio sugieren que la presencia de micotoxinas en el aire de interiores estaba vinculada con la morbilidad de los trabajadores de oficina.

PERSPECTIVA CLÍNICA

El MPA se utiliza como un fármaco inmunosupresor para la prevención del rechazo de trasplantes en forma de micofenolato de sodio (Myfortic™, Novartis) y un profármaco, micofenolato mofetilo (CellCept™, Roche), y como resultado, sus niveles pueden elevarse en el diagnóstico de pacientes que usan estos productos farmacéuticos.

Interpretaciones – continuación

OTRAS MICOTOXINAS

Leyenda de colores: NORMAL ALTO

Esterigmatocistina (STC) **50.00**
Rango normal <0.4

La esterigmatocistina es una micotoxina producida por varias especies de hongos, que incluyen ***Penicillium***, ***Fusarium***, ***Biploaris*** e incluso ***Stachybotrys*** y ***Chaetomium***, si bien uno de los contaminantes micóticos más frecuentes en ambientes interiores, ***Aspergillus*** versicolor, la produce en cantidades especialmente potentes. La esterigmatocistina es un precursor de la aflatoxina B1 en aquellos casos en que las fuentes de alimentos están contaminadas con hongos capaces de producir aflatoxinas.

FUENTE

A. versicolor comúnmente crece en la mayoría de los materiales de construcción y decoración en condiciones ambientales apropiadas, y la esterigmatocistina se obtiene de materiales de construcción, polvo y en las muestras de aire. Se estima que en el norte de Europa y América del Norte, en el 20-40 % de los edificios se observa un crecimiento micótico visible. Se le identificó en una serie de productos alimenticios: maíz, trigo, cebada, cacahuates, pecanas, frijol de soya, granos de café verde, jamón y queso.

MECANISMO DE ACCIÓN

Al parecer, la carcinogénesis de la esterigmatocistina es el resultado de su capacidad para unirse al ADN y formar aductos de ADN. La formación de aductos de ADN causa una mayor producción de especies reactivas de oxígeno y un desequilibrio en la defensa antioxidante, lo que lleva a una mayor peroxidación lipídica que, a su vez, provoca daño celular.

IMPACTO EN LA SALUD

Carcinogénesis, toxicidad gastrointestinal, toxicidad hepática, toxicidad sobre el sistema inmune, toxicidad renal, estrés oxidativo.

PERSPECTIVA CLÍNICA

A pesar de su similitud en la estructura química, se observó que la esterigmatocistina es un carcinógeno menos potente que la aflatoxina B1 (AFB1). La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer la clasificó como carcinógeno del Grupo 2B.

Fuentes de micotoxinas

MICOTOXINA	TIPO/ESPECIE	FUENTES	TOXICIDAD POTENCIAL
Aflatoxinas	*Aspergillus flavus* *A. nomius* *A. parasiticus* *Penicillium*	Edificios afectados por el agua (AFB1, AFB2). Maíz, arroz, pasta, nueces de Brasil, cacahuates, mantequilla de maní, pistachos, mandioca, tabaco, pastel de semilla de algodón, semillas oleaginosas, higos, leche, queso, mantequilla, yogur, especias, alimentos para bebés.	Carcinogénesis – Grupo 1 Toxicidad gastrointestinal Toxicidad hepática Toxicidad sobre el sistema inmune Estrés oxidativo Toxicidad que afecta la reproducción
Ocratoxinas	*Aspergillus* *A. ochraceus* *Penicillium* *P. nordium* *P. verrucosum*	Muestras de polvo obtenidas de edificios, oficinas, sistemas de ventilación dañados por el agua (OTA). Maíz, arroz, centeno, trigo, trigo sarraceno, cebada, mijo, avena, cereales, pasas, grosellas, nueces, café, cacao, especias, cerveza, carne de cerdo, queso, pescado seco ahumado y salado, frijoles secos, garbanzos, frutas deshidratadas, semillas de ajonjolí, uvas y productos de uva, vinos, manzanas, peras, melocotones, cítricos, higos, fresas.	Carcinogénesis – Grupo 2B Toxicidad gastrointestinal Toxicidad hepática Toxicidad sobre el sistema inmune Toxicidad renal Toxicidad neurológica Estrés oxidativo Toxicidad que afecta la reproducción
Tricotecenos	*Cephalosporium* *Fusarium* *Myrothecium* *Stachybotrys* *Trichoderma* *Trichothecium* *Verticimonosporium*	Edificios afectados por el agua (tricotecenos). Maíz, palomitas de maíz, arroz, centeno, trigo, harina de trigo, pan, trigo sarraceno, cebada, productos de cebada, avena, sorgo, triticale, cereales para el desayuno, fideos, alimentos para bebés y niños, malta, cerveza.	Carcinogénesis – Grupo 3 Toxicidad gastrointestinal Toxicidad hepática Toxicidad sobre el sistema inmune Toxicidad renal Toxicidad neurológica Estrés oxidativo Toxicidad que afecta la reproducción
Zearalenonas	*Fusarium* *F. culmorum* *F. equiseti* *F. graminearum*	Muestras de polvo obtenidas de edificios dañados por el agua. Maíz, trigo, harina de trigo, pan, cereales para el desayuno, fideos, arroz, cebada, avena, sorgo, nueces, leche, cerveza de maíz, carne, productos de alimentación animal, aceite vegetal.	Carcinogénesis – Grupo 1 Toxicidad gastrointestinal Toxicidad hepática Toxicidad sobre el sistema inmune Estrés oxidativo Toxicidad que afecta la reproducción

Designaciones de carcinogenicidad basadas en la Identificación de peligros cancerígenos en seres humanos de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) – Organización Mundial de la Salud.

Fuentes de micotoxinas – continuación

MICOTOXINA	TIPO/ESPECIE	FUENTES	TOXICIDAD POTENCIAL
Quetoglobosina A	*Chaetomium globosum*	Común en edificios dañados por el agua. Maíz, tallos de maíz, castañas, uvas, ginkgo biloba, jugo de manzana, jugo de cereza.	Estrés oxidativo Toxicidad que afecta la reproducción (ciliostática)
Citrinina	*Aspergillus* *A. flavus* *A. ochraceus* *Penicillum* *P. citrinin* *P. verrucosum*	Madera, aislantes y paneles de yeso en edificios dañados por el agua. Granos, arroz, cereales, derivados de cereales, aceitunas, manzanas, especias, jugos de fruta y vegetales, cerveza, queso, leche de fórmula para bebé, productos cárnicos deshidratados, arroz de levadura roja.	Carcinógeno – Grupo 3 Toxicidad hepática Toxicidad sobre el sistema inmune Toxicidad renal Toxicidad que afecta la reproducción
Eniatina B	*Fusarium*	Edificios dañados por el agua. Cereales, melocotones, manzanas, peras, papas, cacahuates, chícharos, espárragos, tomates, pescado, frutas deshidratadas, nueces, especias, cacao, café.	Toxicidad neurológica Estrés oxidativo Toxicidad que afecta la reproducción
Gliotoxina	*A. fumigatus* *Penicillium* *Trichoderma*	Pisos de linóleo y papel tapiz en edificios dañados por el agua. Forraje y otras existencias de alimentos para animales.	Toxicidad sobre el sistema inmune Toxicidad renal Toxicidad neurológica Estrés oxidativo
Ácido micofenólico	*Penicillium*	Edificios dañados por el agua. Queso azul, gorgonzola, cebada, harina, productos horneados, masa refrigerada, carne, productos cárnicos	Toxicidad sobre el sistema inmune
Esterigmatocistina	*A. versicolor* *Bipolaris* *Chaetomium* *Fusarium* *Penicillium* *Stachybotrys*	Papel tapiz y alfombras en edificios dañados por el agua. Maíz, trigo, cebada, cacahuates, pecanas, frijol de soya, granos de café verde, jamón, queso.	Carcinogénesis – Grupo 2 Toxicidad sobre el sistema inmune Toxicidad renal Estrés oxidativo

Designaciones de carcinogenicidad basadas en la Identificación de peligros cancerígenos en seres humanos de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) – Organización Mundial de la Salud.

MycoTOX PROFILE

Sean Agger PhD, MS, MBA, DABCC, DABMM, directora de laboratorio, Lab Director | CLIA17D0919496
Mosaic Diagnostics | 9221 Quivira Road, Overland Park, KS 66215
MosaicDX.com

Esta prueba fue desarrollada por Mosaic Diagnostics Laboratory, quien, a su vez, determinó su eficacia. Esta prueba no está autorizada ni aprobada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos.

MOSAIC DIAGNOSTICS