

Bedeutung und Nachweismöglichkeit von Mykotoxinen

Mykotoxine sind giftige Verbindungen, die von bestimmten Schimmelpilzen als Stoffwechselprodukte gebildet werden.

Belastungsquellen sind Nahrungsmittel und Innenräume

Schimmelpilze wachsen überall dort, wo es feucht und warm ist und kommen natürlicherweise in der Erde vor.



Abb. 1 Beispiele für Schimmelpilzbefall auf Nahrungsmitteln und im Innenraum als potentielle Quelle für Mykotoxine

Somit wachsen sie auch auf vielen verschiedenen landwirtschaftlichen Erzeugnissen, wie z.B. auf Getreiden, Nüssen, Obst, Gewürzen, Trockenfrüchten und Kaffeebohnen, und zwar sowohl vor der Ernte als auch während der Lagerung. Bei Feuchtigkeit und guter Nährstofflage vermehren sie sich, bilden Sporen und Toxine.

Schimmelpilze und ihre Mykotoxine sind aber auch ein häufig unterschätztes Problem in Innenräumen, d.h. vor allem im Wohn- oder Arbeitsumfeld. Häufige Quellen für die wachstumsfördernde Luftfeuchtigkeit sind Dächer, Fenster Rohre, Bäder, Küchen, Keller sowie Kondenswasser an kalten Oberflächen. Auch Tapeten, Möbel, Matratzen und Kleidung können betroffen sein.

Durch den Verzehr von belasteten Lebensmitteln oder durch das Einatmen von an die Umgebungsluft abgegebenen Schimmelpilzbestandteilen sowie durch den direkten Hautkontakt kommen wir mit Mykotoxinen in Berührung und nehmen sie auf.

Gesundheitsrisiken im Zusammenhang mit Mykotoxinen

Bekannt sind mittlerweile weit über 100 verschiedene Arten von Mykotoxinen, die von verschiedenen Schimmelpilzarten produziert werden. Die Exposition gegenüber Mykotoxinen kann schwerwiegende gesundheitliche Folgen haben.

Durch Mykotoxinkontakt können, in Abhängigkeit von der aufgenommenen Menge (Expositionshöhe) und Zeitspanne (Häufigkeit) akute und chronische Gesundheitsrisiken eintreten:

- 1. Akute Toxizität:** Hohe Mykotoxinmengen, meist oral aufgenommen, können akute Vergiftungen verursachen, die zu Erbrechen, Bauchschmerzen und in schweren Fällen sogar zum Tod führen können.
- 2. Chronische Toxizität:** Eine andauernde Exposition selbst gegenüber geringen Mykotoxinmengen, oral oder inhalativ, kann zu chronischen Gesundheitsproblemen führen, darunter Krebs, Leber- und Nierenschäden und oxidativer Stress sowie Störung der Immunfunktion und des Hormonhaushalts. Letzteres kann zu Unfruchtbarkeit führen. Einige Studien deuten darauf hin, dass Mykotoxine an der Entwicklung von chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und neurodegenerativen Erkrankungen, wie Alzheimer oder Parkinson, beteiligt sind.

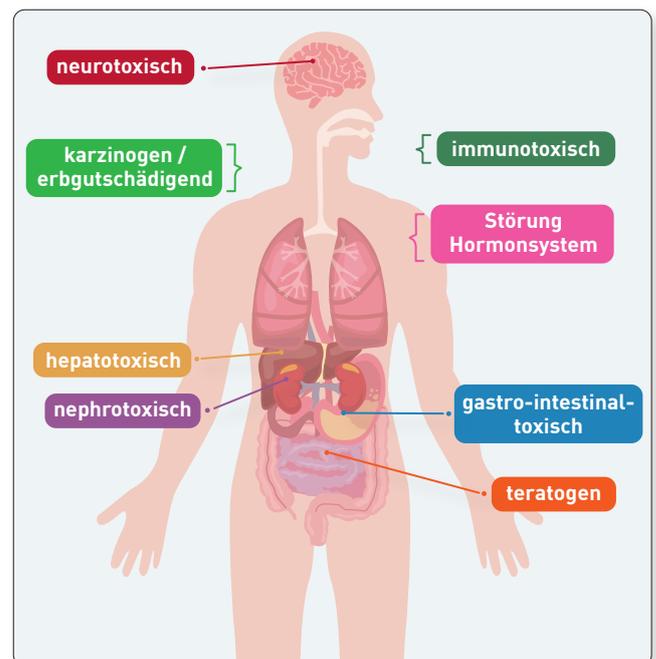


Abb. 2 Chronische gesundheitsbeeinträchtigende Wirkungen von Mykotoxinen bei andauernder Exposition

Prävention und Kontrolle von Mykotoxinen

Aufgrund ihrer giftigen Wirkung sind Mykotoxine unerwünscht. In der Industrie und für landwirtschaftliche Erzeugnisse (Nahrungs- und Futtermittel) sind bereits Grenzwerte für einige Mykotoxine festgesetzt worden. Trotz Prozessoptimierungen für Lagerung und Verarbeitungstechniken und präziser Nachweisverfahren sind viele Lebensmittel mit Mykotoxinen kontaminiert. Hilfreich ist es, Lebensmittel stets trocken und kühl zu lagern und auch leicht verschimmelte Nahrung zu entsorgen.

Haben Sie Fragen? Unser Service Team beantwortet sie gerne unter +49 30 770 01-220.

Auch in Innenräumen können präventive Maßnahmen zur Minimierung von Mykotoxinbelastung erfolgen. Dazu dient:

- Baumängel beseitigen
- Konsequente Sanierung von Schimmelpilzbefall (Matratzen; Tapeten; ...)
- regelmäßiges Lüften und Raumtemperaturen über 18° C halten
- Kältebrücken an kühlen Außenwänden vermeiden (Möbel 10 cm abrücken)
- Biomüll häufig entfernen; nicht schwitzen lassen
- Erde und Pflanzgranulate bei Topfpflanzen regelmäßig austauschen
- Achtsamkeit bei Gartenarbeit

Bestimmung der Mykotoxinbelastung beim Menschen

Da kontaminierte industrielle Lebensmittel oft nicht erkennbar und auch Belastungen in Innenräumen nicht immer offenkundig sind, ist die direkte Messung der Mykotoxinbelastung ein wertvolles diagnostisches Mittel. Die Messung im Urin ist für das Erkennen der Quellen, der Abschätzung der individuellen Gesundheitsrisiken und Kontrolle von Expositionsvermeidungsmassnahmen von entscheidender Bedeutung.

Für die menschliche Gesundheit werden vor allem folgende Mykotoxine als problematisch angesehen:

Mykotoxin	welcher Organismus
Aflatoxin (AFLA)	Aspergillus, Penicillium
Deoxynivalenol (DON)	Fusarium
Fumonisine (FUM)	Fusarium
Ochratoxin (OTA)	Aspergillus und Penicillium
T2 (Trichothecene)	Fusarium / Stachybotrys
Zearalenon (ZEA)	Fusarium
Patulin	Aspergillus, Penicillium, Byssoschlamys

Tabelle 1 Vertreter der Mykotoxine, die von der WHO als gesundheitsgefährdend eingestuft wurden

Mittels einer neuartigen Multipanel- Biomarker-Analyse, die sich seit Jahren für Lebensmittel bewährt hat, können wir nun auch die Mykotoxinbelastung von Patienten über eine Urinanalyse untersuchen (Abb. 3).

Strategien zur Verminderung der Mykotoxinwirkung bei Belastung

Es gibt ermutigende Hinweise aus in vitro- und in vivo-Tierstudien zur Schutzwirkung von einer Vielzahl von Nährstoffen, Lebensmittelbestandteilen und Mikroorganismen, v.a. bei oral aufgenommenen Mykotoxinen.

Aufgrund der Fähigkeit einiger Mykotoxine, oxidativen Stress zu fördern, stehen die schützenden Eigenschaften von antioxidativen Stoffen im Fokus. Eine schützende Wirkung wird v.a. durch Selen und die Vitamine A; C und E vermutet. Eine optimale Versorgung mit diesen Substanzen sollte demnach angestrebt werden. Ebenso werden Stoffen wie Flavonoiden und Polyphenolen schützende Effekte zugesprochen.

Eine gesunde Darmbesiedelung, besonders mit probiotischen Bakterien (Bacteroides, Lactobacillus und Bifidobakterien) verbessert die Darmbarriere und hemmt die Toxinadsorption im Darmtrakt sowie das Eindringen der Toxine. V.a. Lactobacillus ist zusätzlich in der Lage, Mykotoxine zu degradieren. Das quantitative Mikrobiotaprofil und die Leaky gut Marker sollten somit kontrolliert und optimiert werden.

IMD Labor Berlin		Ärztlicher Befundbericht	
Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich
Mykotoxine im Urin <i>Messung von freien (ungebundenen) Mykotoxinen</i>			
Kreatinin i. U. spontan	0.82	g/l	< 0.45 - 1.06
Aflatoxin (AFL)	0.18	µg/l	
Aflatoxin/Kreatinin	0.22	µg/g Krea	< 0.28
Deoxynivalenol (DON)	10.71	µg/l	
Deoxynivalenol/Kreatinin	13.10	µg/g Krea	< 4.85
Fumonisine (FUM)	< 3.55	µg/l	
Fumonisine/Kreatinin	< NWG	µg/g Krea	< 5.43
Ochratoxin A (OTA)	0.70	µg/l	
Ochratoxin A/Kreatinin	0.85	µg/g Krea	< 0.40
T2 (Trichothecene)	< 1.46	µg/l	
T2/Kreatinin	< NWG	µg/g Krea	< 1.96
Zearalenon (ZEA)	2.43	µg/l	
Zearalenon/Kreatinin	2.96	µg/g Krea	< 0.83

Erhöhte Konzentrationen von folgende Mykotoxine im Urin: Deoxynivalenol, Ochratoxin A und Zearalenon.

Abb. 3 Beispielbefund nach Messung von Mykotoxinen im Urin. Hier mit erhöhter Konzentration von Deoxynivalenol sowie Ochratoxin A und Zearalenon.

Material

Die Bestimmung aller 6 Mykotoxine Aflatoxin, Deoxynivalenol, Fumonisin, Ochratoxin A, T2-Toxin und Zearalenon erfolgt im Urin. Empfohlen wird der 1. Morgenurin, weil dieser dem Sammelharn am ähnlichsten ist.

Die Urinmonovette und Versandmaterialien werden vom Labor kostenfrei zur Verfügung gestellt. Der Transport ins Labor ist nicht zeitkritisch und kann per Postversand erfolgen.

Abrechnung

Eine Abrechnung ist nur im privatärztlichen Bereich (GOÄ) gegeben. Für Selbstzahler kostet die Bestimmung der 6 Mykotoxine im Urin 133,46 € (1xGOÄ).

Literatur

- Beatriz Arce-Lopez; Human Biomonitoring in Blood, Plasma and Serum in recent years: A Review; 2020; Toxins
- Kristina Habschied et al.; Mycotoxins—Biomonitoring and Human Exposure; Toxins 2021
- Mari Eskola et al.; Worldwide contamination of food-crops with mycotoxins: Validity of the widely cited 'FAO estimate' of 25; Crit Rev Food Sci Nutr. 2020
- Abhay K. Pandey et al.; Fungal mycotoxins in food commodities: present status and future concerns; Front. Sustain. Food. 2023
- Efsa Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit
- WHO : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mycotoxins>
- Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
- FABIO GALVANO et al. Dietary Strategies to Counteract the Effects of Mycotoxins: A Review; 2001, Journal of Food Protection
- Belal J. Muhiaddin et al. Review on the Biological Detoxification of Mycotoxins Using Lactic Acid Bacteria to Enhance the Sustainability of Foods Supply; 2020, Molecules