

Metallallergien: Bindungsstellen von Nickel-, Kobalt- und Palladium-Ionen an Immunrezeptoren entdeckt

Mitteilung Nr. 029/2022 des BfR vom 26. Oktober 2022

Metalle sind die häufigsten Auslöser einer allergischen Reaktion der Haut. Nickel- oder kobalt-haltige Alltagsgegenstände wie Schmuck, Piercings oder Jeansknöpfe sowie palladiumhaltige Medizinprodukte wie Implantate können bei Allergikerinnen und Allergikern zu symptomatischen Immunreaktionen und damit zur Erkrankung der Haut führen.

Ein Schwerpunkt der Arbeit des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) ist daher, die Interaktion des menschlichen Immunsystems mit chemischen Allergenen zu verstehen. Dazu wurde untersucht, wie die körpereigenen Abwehrkräfte auf Nickel, Kobalt und Palladium reagieren. BfR-Forscherinnen und Forscher haben dabei neue Bindungsstellen in den für Allergien verantwortlichen menschlichen T-Zellen entdeckt. Dafür mussten sie die metallspezifischen T-Zellen im Blut aufspüren und die Interaktion mit den Immunzellen entschlüsseln.

Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift "Allergy" veröffentlicht: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/all.15494>

Allergische Reaktionen auf Metallionen werden durch T-Lymphozyten (T-Zellen) vermittelt. T-Zellen sind ein Teil der körpereigenen Immunabwehr und schützen normalerweise vor Viren oder Bakterien. Bei einer Metallallergie reagieren die T-Zellen auf elektrisch geladene Metallatome (Ionen), die aus metallhaltigen Produkten freigesetzt werden können. Diese Ionen werden von den T-Zellen in Form eines Metallionenkomplexes zusammen mit körpereigenen Proteinen erkannt.

Beim Menschen gibt es eine große Vielfalt von T-Zellen. Jede T-Zelle hat eine einzigartige Erkennungsstelle (T-Zell-Rezeptor), mit der sie einen ganz bestimmten Proteinkomplex identifiziert. Der T-Zell-Rezeptor besteht aus verschiedenen Untereinheiten, jeweils zusammengesetzt aus genetisch festgelegten Proteinsegmenten mitsamt einem völlig zufälligen (hochvariablen) Sequenzanteil.

Die BfR-Forscherinnen und Forscher entdeckten Besonderheiten bei menschlichen T-Zell-Rezeptoren, die auf Nickel-, Kobalt- oder Palladium-Ionen reagieren. Ungewöhnlich hohe Anteile der metallreaktiven T-Zell-Rezeptoren enthielten in ihrem hochvariablen Anteil die Aminosäure Histidin. Histidin kann an Metallionen binden. Darüber hinaus enthielt eine große Anzahl der Rezeptoren bestimmte Proteinsegmente, die sich jeweils für Nickel, Kobalt und Palladium unterschieden. Es gibt also für die untersuchten Metallionen gemeinsame und einzigartige Bindungsstellen.

Diese Erkenntnisse sind ein wichtiger Schritt zum Verständnis der Interaktion des menschlichen Immunsystems mit chemischen Allergenen und stellen möglicherweise eine Erklärung dafür dar, warum Menschen häufig an Metallallergien leiden.

Die Ergebnisse der Studie wurden durch die Kombination von zwei hochentwickelten Methoden ermöglicht: die Identifizierung spezifischer T-Zellen anhand von Aktivierungsmarkern und die Hochdurchsatz-Sequenzierung, die T-Zell-Rezeptoren umfassend charakterisiert.

Der Nutzen dieser Ergebnisse für die medizinische oder regulatorische Praxis kann derzeit nicht beurteilt werden. Bislang scheinen die Unterschiede zwischen den aus dem Blut von allergisch oder nicht allergisch reagierenden Personen gewonnenen Immunzellen nicht groß genug zu sein, um eine eindeutige Allergiediagnose zu ermöglichen. Das BfR arbeitet daran, den neu entwickelten Ansatz weiter zu verfeinern und auf andere Allergene auszudehnen. So sollen alternative *in-vitro*-Tests zur diagnostischen und regulatorischen Anwendung entwickelt werden.

Weitere Informationen:

Link zur Publikation

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/all.15494>

Link zu einer kurzen Präsentation der Studie auf YouTube (auf Englisch)

<https://www.youtube.com/watch?v=hUgYjX0vpAA>

Posterpreis mit Bezug zum Projekt

https://www.bfr.bund.de/de/posterpreis_der_europaeischen_gesellschaft_fuer_kontaktdermatitis_fuer_bfr_wissenschaftlerin_franziska_riedel-308669.html

Seite mit BfR Publikationen zum Thema Nickelallergie:

https://www.bfr.bund.de/en/a-z_index/nickel-130376.html

Über das BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.