

Das Gedächtnis des Immunsystems

Am Schweizerischen Institut für Allergie- und Asthmaforschung (SIAF) in Davos Wolfgang hat das Forschungsteam von Frau Prof. Dr. Mübeccel Akdis und Herr Dr. Willem van de Veen Methoden zur Reinigung von B-Zellen entwickelt. Diese kommen bei der Untersuchung des Immungedächtnisses zum Einsatz.

Das Immunsystem – körpereigene Abwehr

Unser Immunsystem dient der Bekämpfung von Parasiten, Bakterien, Viren und Pilzen. Bei manchen Menschen reagiert es stark auf Dinge, die eigentlich keine Bedrohung für unsere Gesundheit darstellen, beispielsweise auf Blütenstaub oder Erdbeeren. Diese unerwünschten Reaktionen unserer Abwehr können zur Entwicklung von Allergien (Reaktion gegen Allergene) führen. Das Immunsystem muss also zwischen unschädlichen und pathologischen (krankhaften) Antigenen unterscheiden, um unnötige und selbstzerstörerische Abwehrreaktionen zu verhindern.

Angeborene und adaptive Immunreaktionen

Unser Immunsystem lässt sich grob in zwei verschiedene Zweige unterteilen: Die angeborene und die adaptive (erworbene) Immunität. Zum angeborenen Immunsystem gehören unsere Haut, die Schleimhäute sowie einige Immunzellen wie natürliche Killerzellen und Makrophagen (Fresszellen). Diese Gewebe und Zellen bieten einen unmittelbaren Schutz gegen eindringende Krankheitserreger, aber ihre Reaktion ist nicht sehr spezifisch. Das adaptive Immunsystem besteht aus zwei Arten von Immunzellen, den T-Zellen und den B-Zellen. Diese Zellen sind sehr spezifisch und haben die Fähigkeit, ein immunologisches Gedächtnis zu bilden.

Das Gedächtnis des Immunsystems

Wenn unser Immunsystem auf etwas stösst, das es noch nie zuvor gesehen hat (ein Virus, ein Bakterium oder ein Allergen), werden unsere T- und B-Zellen aktiviert. Ein Prozess, der Zeit braucht. Das ist der Grund, warum es mehr als eine Woche dauern kann, bis sich Antikörper bilden, wenn wir einem neuen Erreger ausgesetzt sind. Die wenigen spezifischen T- und B-Zellen, die wir in unserem Körper haben, werden aktiviert, beginnen sich zu teilen und ihre Zahl stark zu erhöhen. Einige dieser Zellen ändern auch ihre Funktion. Beispielsweise können sich B-Zellen zu Plasmazellen weiterentwickeln und T- und B-Zellen können sich zu Gedächtniszellen differenzieren. Ob ein Impfstoff einen lebenslangen Schutz bietet, hängt von seiner Fähigkeit ab, unser Immunsystem zur Entwicklung solcher Plasma- und Gedächtniszellen zu veranlassen.

Immungedächtnis bei Allergien

Das Immungedächtnis ist zwar sehr wichtig, um



Frau Prof. Dr. Mübeccel Akdis und Herr Dr. Willem van de Veen vom Schweizerischen Institut für Allergie- und Asthmaforschung SIAF.

Fotos: SIAF

künftige Infektionen mit demselben Erreger effizienter zu bekämpfen, es kann aber für Allergiepatrient/innen ein Problem darstellen. Bekanntlich entwickelt nicht jeder Mensch eine Allergie, wenn er einem Allergen ausgesetzt ist. Die Mechanismen, die darüber bestimmen, ob jemand eine Allergie entwickelt, sind noch nicht vollständig geklärt. Durch die Untersuchung der T- und B-Gedächtniszellen bei Allergikern und Nicht-Allergikern verstehen die Forschenden diese Mechanismen immer besser. Beispiel: Die hochdosierte Bienengiftexposition durch natürliche Bienenstiche bei nicht allergischen Imkern stellt ein Modell dar, um die Mechanismen der Toleranz gegenüber Allergenen bei gesunden Personen zu verstehen. Ziel dieser Forschung ist letztlich die Entwicklung neuer Behandlungsmöglichkeiten für allergische Patienten.

Um herauszufinden, welche der B-Zellen einen für das Bienengiftallergen spezifischen B-Zell-Rezeptor besitzen, wird das Allergen mit einer fluoreszierenden Markierung versehen. Wenn diese Zellen dann mit einem Laser bestrahlt werden, leuchten die Zellen auf, an die das Allergen gebunden hat. Mit Hilfe eines sogenannten Durchflusszytometers können Zellen gereinigt werden, die das Allergen an sich gebunden haben.

Das allergenspezifische Immungedächtnis währt lange

Mit den modernsten immunologischen Techniken können dieselben Zellen analysiert werden, die seit

mehr als 20 Jahren im Körper einer allergischen oder toleranten Person vorhanden sind. Beim Vergleich von vor 20 Jahren entnommenen Imker-Blutproben mit aktuellen Proben derselben Personen fanden sich in beiden Proben die gleichen allergenspezifischen B-Zellen. Dies zeigt, dass das Immungedächtnis für Allergene mindestens 20 Jahre lang bestehen bleiben kann und sich nach neuen Bienenstichen verändert. Aus medizinischer Sicht ist es faszinierend, dass ein und dieselben Zellen analysiert werden können und Informationen in Immunzellen oft ein Leben lang bestehen bleiben.

Das SIAF

Das Schweizerische Institut für Allergie- und Asthmaforschung SIAF ist eines der weltweit renommiertesten Forschungsinstitute im Bereich der Humanimmunologie, allergischer Erkrankungen und Asthma. Als Partner am neuen Medizincampus Davos auf dem Wolfgang setzt sich das SIAF für eine leistungsstarke Versorgungsforschung zu Gunsten von Allergie- und Asthma-Patientinnen und -Patienten ein. Das Institut ist mit der Universität Zürich assoziiert und pflegt ein grosses nationales und internationales Netzwerk mit Universitäten und Institutionen.

<https://www.siaf.uzh.ch/>

