

# Wenn das Immunsystem überschiesst

Manchmal bekämpft das Immunsystem nicht das, was uns schaden könnte: eindringende Krankheitserreger und sterbende oder gefährliche Körperzellen. Immer öfter richtet es seine Abwehrreaktionen gegen harmlose Substanzen aus der Umwelt, aber auch gegen gewöhnliche Zellen des Körpers – mit fatalen Folgen.

Jürg Lendenmann

Wir müssen uns gegen Eindringlinge wie Viren, Bakterien und Pilze wehren, Tag für Tag. Die winzig kleinen Krankheitserreger können gefährlich werden, wenn es ihnen gelingt, durch die Haut (Verletzung, Verbrennung) oder über die Schleimhäute in den Körper einzudringen. Zwar verfügen wir über eine wirkungsvolle Abwehr: das Immunsystem. Doch leider schießt diese Waffe oft auch über das Ziel hinaus.

## Ständig in Alarmbereitschaft

Das Immunsystem besteht aus einer Vielzahl von Zellen unterschiedlichster Typen, Signalstoffen, Regulationsmechanismen: ein ausserordentlich komplexes Netzwerk, das Gegenstand zahlreicher Forschungen ist.

Vereinfacht läuft eine Immunantwort wie folgt ab: Dendritische Zellen des angeborenen Immunsystems erkennen oft als Erste die Krankheitserreger, «fressen» sie und präsentieren Antigen-Fragmente des Erregers den T-Lymphozyten (T-Zellen) und aktivieren sie.

T-Zellen können einerseits zu T-Killerzellen werden, die durch Ausschütten von Signalstoffen (Lymphokine) infizierte Körperzellen abtöten können. Aktivierte T-Zellen vermögen andererseits auch B-Lymphozyten (B-Zellen) zu aktivieren. Aktivierte B-Zellen werden einerseits zu Gedächtniszellen, andererseits zu Plasmazellen, die Antikörper produzieren.

Laut Definition sind Antigene (von: anti|body gene|rating) Stoffe, meistens Proteine, die die Produktion von Antikörpern anregen. Antikörper sind Immunglobuline, die sich direkt an ein «passendes» Antigen anlagern und es unschädlich machen können.

Kommt es zwischen einer Gedächtniszelle und dem Krankheitserreger zu einem erneuten Kontakt, wird die Gedächtniszelle aktiviert und beginnt passende Antikörper zu produzieren: So können Eindringlinge schneller und wirkungsvoller bekämpft werden.

## Wenn Ähnliches zum Feind wird

Doch nicht immer richtet sich die Immunantwort gegen Antigene von Gefahrbringendem, sondern auch gegen ähnlich aussehende Proteine aus der Umwelt oder des eigenen Körpers. In der Folge kann es zu einer unerwünschten

überschiessenden Antwort des Immunsystems mit Überempfindlichkeitsreaktionen führen: den Allergien. Diese lassen sich in vier Typen unterscheiden (s. Kasten).

## Klassische Allergie vom Soforttyp

Jeder allergischen Reaktion geht eine Sensibilisierung voraus. Im Falle der Typ-I-Reaktion werden nach dem ersten Kontakt mit Antigenen (Allergenen) von den Plasmazellen IgE-Antikörper gebildet. Diese lagern sich an Mastzellen an – weisse Blutkörperchen, die im Bindegewebe sitzen. Mastzellen sind mit Bläschen «gemästet», die Botenstoffe (Mediatoren) enthalten. Eine Sensibilisierung dauert zwischen neun und zwölf Tage. Bei einem wiederholten Kontakt mit dem Allergen kann dieses zwischen zwei benachbarten IgE auf den Mastzellen eine Brücke bilden (s. Grafik). Dies veranlasst die Mastzelle, Mediatorsubstanzen für Entzündungsprozesse auszuschütten: Histamin, Leukotriene, Serotonin und Prostaglandine. Zu den Sofortwirkungen dieser Substanzen zählen die «klassischen» Allergiesymptome: schnelle Gefässerweiterung (Augenrötung, Entzündung), Erhöhung der

Durchlässigkeit der Gefässwände (Schwellung), Nervenreizung (Juckreiz, Niesen) und verstärkte Schleimbildung (Fliessschnupfen). Die Symptome treten meist schon wenige Minuten nach dem Kontakt mit dem Allergen auf.

## Pollen, Nahrungsmittel, Hausstaubmilben, Haustiere

Auslöser von allergischen Soforttyp-Reaktionen sind meist:

- Pollen, v. a. von Hasel, Erle, Esche, Birke, Gräsern, Beifuss und Ambrosia. Die von einer Pollenallergie Betroffenen leiden an allergischer Rhinitis (Heuschnupfen) – die häufigste allergische Erkrankung in unseren Breitengraden. Da manche Nahrungsmittel ähnliche Antigene wie bestimmte Pollen enthalten, sind Kreuzreaktionen relativ häufig.
- Nahrungsmittel. Bei Kinder lösen häufig Kuhmilch, Hühnerfleisch, Obst, Nüsse und Fisch Nahrungsmittelallergien aus, bei Erwachsenen Obst, Nüsse, Sellerie, Karotten, Fisch, Soja und Schalentiere. Höchst selten allergisch wird reagiert auf wenige Nahrungsmittel wie Artischocken, Blattsalate, Kartoffeln und Reis.

## Allergie-Typen

### ■ Typ-I-Reaktion

Soforttyp. Degranulation von Mastzellen durch Allergen-vernetztes IgE. Bsp.: allergische Rhinitis; s. a. Text. 90 Prozent aller Allergien gehören zum Typ I (Soforttyp) mit den «klassischen» Überempfindlichkeitsreaktionen.

### ■ Typ-II-Reaktion

Zytotoxischer Typ, verzögerte Reaktion (2–4 Stunden). Bindung von Antikörpern an Wirtszellen. Toxische Reaktion oder Zellyse. Bsp.: Arzneistoffallergien, chronische Urtikaria, Morbus Basedow.

### ■ Typ-III-Reaktion

Immunkomplex-Typ; verzögerte Reaktion (4–6 Stunden). Bildung von Immunkomplexen. Entzündungsreaktionen und Gewebeschädigungen. Bsp.: Schimmelpilzsporenallergie, Serumkrankheit, Farmerlunge, Lupus erythematodes.

### ■ Typ-IV-Reaktion

Sehr späte Reaktion (24–72 Stunden). Entzündungs- und zytotoxische Reaktionen. Bsp.: allergische Kontaktekzeme, Transplantatabstossung, chronisches Asthma.

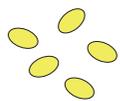
Eine wesentliche Rolle spielen Typen II und IV bei Autoimmunerkrankungen; bei diesen richten sich die Antikörper- bzw. T-Zell-Antworten gegen körpereigene Strukturen.



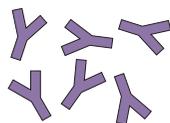
Unsere Immunabwehr kann lernen und sich an Erreger erinnern. Manchmal allerdings lernt sie auch, gegen harmlose Antigene vorzugehen: Allergien sind die Folge.

## Allergie vom Soforttyp

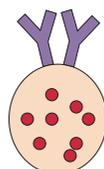
### Sensibilisierung



Erster Kontakt mit einem Allergen (z. B. Pollen).

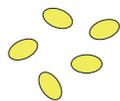


IgE-Antikörper werden gebildet.



IgE-Antikörper werden an Mastzellen angelagert.

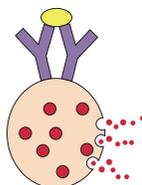
### Allergische Reaktion



Zweiter Kontakt mit dem gleichen Allergen.



Das Allergen bildet bei Antikörpern Brücken.



Dies führt zur Ausschüttung von Mediatoren und zu allergischen Reaktionen.

■ **Hausstaubmilben.** Laut [www.aha.ch](http://www.aha.ch) produzieren die für unser Auge nicht sichtbaren Spinnentiere pro Tag bis zu 40 Kotbällchen, die Allergene enthalten. Ein Löffel voll Schlafzimmerstaub enthält 1000 Milben und 250 000 Kotkügelchen.

■ **Tierallergene.** Für zwei Drittel aller Haustierallergien sind Katzen verantwortlich. Die Allergene im Speichel der Katze werden durch das Lecken auf das Fell übertragen und lösen so beim Menschen die Allergie aus, von der zehn Prozent der Bevölkerung betroffen sind.

■ **Insektengifte.** Häufig sind allergische Reaktionen nach Stichen von Bienen und Wespen, seltener von Hummeln und Hornissen.

### Allergien nehmen zu

Allergien sind stark im Zunehmen. Auf Pollen beispielsweise reagierte vor 80 Jahren in der Schweiz erst jede hundertste Person, Mitte der 1990er-Jahre litt bereits jede fünfte unter einer Pollenallergie. Als Ursachen für die Zunahme werden eine verbesserte Hygiene wie auch Stress sowie Umweltfaktoren – Schadstoffe können Pollen aggressiver machen – diskutiert.

### Nahrungsmittelunverträglichkeiten

Bei Umfragen gibt jede fünfte Person an, auf Nahrungsmittel allergisch zu sein. Wird näher abgeklärt, stellt sich heraus, dass nur in zwei bis acht Prozent der Fälle eine echte Nahrungsmittelallergie vorliegt; in den anderen Fällen handelt es sich um eine Nahrungsmittelunverträglichkeit.

Zu den bekanntesten Nahrungsmittelunverträglichkeiten gehören:

■ **Laktoseintoleranz.** Häufigkeit 15–20%. Fehlt das Milchzucker abbauende Enzym Lactase, kommt es nach dem Verzehr von Milchprodukten zu Übelkeit, Bauchkrämpfen, Blähungen und Durchfall.

■ **Glutenunverträglichkeit (Zöliakie).** Häufigkeit 1%. Das Klebereiweiss Gluten in Getreide wie Weizen, Roggen, Gerste und Dinkel löst eine komplexe Autoimmunreaktion aus, die zu einer verminderten Aufnahme von Nährstoffen führt.

■ **Histaminintoleranz.** Häufigkeit 1%. Beim Verzehr von histaminreichen Nahrungsmitteln wie Rotwein, gereiften Käsesorten und Tomaten können allergieähnliche Beschwerden auftreten. ■