

16. Was läuft bei einer Allergie im Immunsystem ab?

- 16.1 Grundbegriffe
- 16.2 Teilnehmer der allergischen Reaktion
- 16.3 Was läuft bei der allergischen Sofortreaktion ab?
- 16.4 Weitere Typen der allergischen Reaktion
- 16.5 Zusammenfassung



Nach Erläuterung einiger wichtiger Grundbegriffe erfahren Sie in diesem Kapitel das Wichtigste über den Aufbau des menschlichen Immunsystems und den Ablauf einer allergischen Reaktion.

16.1 Grundbegriffe

16.1.1 Allergie

Eine **Allergie** ist eine überschießende Reaktion des Körpers auf bestimmte allergieauslösende Stoffe aus der Umwelt (= Allergene). Das eigentliche Ziel des Immunsystems ist es, den Körper vor Krankheitserregern und Fremdstoffen zu schützen. Im Falle einer Allergie schießt das Abwehrsystem über dieses Ziel hinaus und es entstehen zum Teil höchst unangenehme und krankmachende Symptome.

Ist der Organismus einmal auf einen Allergieauslöser empfindlich geworden, so wird dieser Allergieauslöser bei jedem erneuten Kontakt vom Immunsystem sofort wiedererkannt und kann wieder Krankheitserscheinungen auslösen. Die Mengen des allergieauslösenden Stoffes müssen für diese Wiederholungsreaktionen oft nur verschwindend gering sein.

16.1.2 Sensibilisierung

Unter **Sensibilisierung** versteht man die Bildung von Allergieantikörpern (IgE), die jedoch beim Betroffenen (noch) keine Symptome auslösen. Man kann z.B. bei einer ganzen Reihe von Personen Allergieantikörper gegen Nahrungsmittel nachweisen, ohne dass jemals entsprechende Krankheitserscheinungen aufgetreten sind.

16.1.3 Pseudoallergie

Bei einer echten Allergie reagiert das Immunsystem gegen den allergieauslösenden Stoff. **Pseudoallergien** sind allergieähnliche Reaktionen, an denen das Immunsystem nicht beteiligt ist. Die Symptome ähneln jedoch denen einer allergischen Erkrankung. So sind z.B. viele Reaktionen auf Nahrungsmittel und Medikamente keine Allergien im engeren Sinne, sondern Pseudoallergien.

16.1.4 Asthma bronchiale

Unter einem **Asthma bronchiale** versteht man eine anfallsweise auftretende Verengung der Atemwege. Ursache ist eine chronische Entzündung in den Bronchien. Diese Entzündung wird bei Kindern häufig durch Allergien ausgelöst.

16.1.5 Atopie

Da verschiedene allergische Erkrankungen in Kombination sowie familiär gehäuft auftreten können, wurde der Begriff **Atopie** geprägt. Man versteht darunter eine familiär auftretende Veranlagung zu Ekzemen, Asthma, Heuschnupfen und Nahrungsmittelallergien.

16.2 Teilnehmer der allergischen Reaktion

Unser **Immunsystem** ist ein Teil des Abwehrsystems des Körpers und hat die eigentliche Aufgabe, den Körper vor Infektionserregern und anderen Fremdstoffen zu schützen. Es besteht aus mehreren Organen und ist im ganzen Körper verteilt. Dazu gehören das Knochenmark, die Thymusdrüse (hinter dem Brustbein), ein über den ganzen Körper verstreutes Netzwerk von Lymphknoten und Lymphgewebe einschließlich Milz, Rachen- und Gaumenmandeln. Zum Immunsystem gehören verschiedene Zellen aber auch gelöste Stoffe wie Komplementfaktoren oder Immunglobuline.

Das Knochenmark ist Produzent und Speicher von verschiedenen Blutzellen. Einige Typen unreifer Blutzellen, die Stammzellen, gelangen in andere Teile des Immunsystems und entwickeln sich zu Zellen mit Spezialaufgaben weiter, beispielsweise in Lymphozyten und Mastzellen.

→Lymphozyten

Lymphozyten spezialisieren sich im Thymus und im Knochenmark zu T- und B-Lymphozyten:

- **T-Lymphozyten** (**T** für **Thymus**) gehören zum **zellgebundenen Abwehrsystem**. Sie können eindringende Krankheitserreger direkt attackieren.
- **B-Lymphozyten** (Merkhilfe: **B** für engl. **B**one marrow, Knochenmark) sind für die **Produktion von Antikörpern** (Immunglobulinen) zuständig. Darunter befindet sich auch das IgE, der Antikörper der allergischen Sofortreaktion.

→Mastzellen

Mastzellen sind weitere wichtige Zellen der allergischen Reaktion. Sie enthalten Histamin und andere Mittlersubstanzen allergischer Reaktionen. Sie finden sich als **Gewebsmastzellen** im Bindegewebe beispielsweise um Blutgefäße herum sowie im Blut als **basophile Granulozyten**.

→Histamin und andere Mediatoren allergischer Reaktionen

Das **Histamin** ist einer der wichtigsten gelösten Stoffe bei der allergischen Reaktion. Es ist hauptsächlich in Gewebsmastzellen und basophilen weißen Blutkörperchen enthalten. Histamin führt z.B. zu einer Erweiterung der Blutgefäße mit erhöhter Durchlässigkeit für Blutserum sowie zu einer Verkrampfung der Bronchialmuskulatur. Auch **Leukotriene** bewirken eine Verkrampfung der Bronchialmuskulatur und beeinflussen die Entzündungsreaktion in der Bronchialschleimhaut. **Andere Mediatoren** locken weitere Entzündungszellen an und verstärken dadurch die allergische Entzündung.

16.3 Was läuft bei der allergischen Sofortreaktion ab?

Die allergische Sofortreaktion ist der Prototyp der allergischen Reaktion. Sie tritt Sekunden bis Minuten nach dem Allergenkontakt auf. Typische Beispiele sind der Heuschnupfen, das allergische Asthma bronchiale, anaphylaktische Reaktionen nach Insektenstich oder bei der Nahrungsmittelallergie vom Soforttyp. Es laufen (stark vereinfacht) folgende Prozesse ab (*siehe auch →Abbildung 16-1*):

1. Der Allergieauslöser kommt mit dem Körper in Kontakt über die Haut, Schleimhäute oder den Magendarmtrakt.
2. Das Immunsystem erkennt die Substanz als "fremd" und produziert ganz spezielle IgE-Antikörper. Diese Antikörper können den Allergieauslöser wiedererkennen und mit ihm reagieren.

16. Was läuft bei einer Allergie im Immunsystem ab?

- Die IgE-Antikörper setzen sich auf Mastzellen. Mastzellen enthalten in kleinen Bläschen Histamin und andere Mittlersubstanzen der allergischen Reaktion und finden sich großer Zahl in Haut, den Atemwegen sowie im Magendarmtrakt.
- Der Allergieauslöser gelangt erneut in den Körper und kommt mit dem IgE auf den Mastzellen in Kontakt. Die Bindung des Allergens an das IgE bewirkt eine explosionsartige Freisetzung von Histamin und anderen Entzündungsstoffen aus der Mastzelle, was die allergische Sofortreaktion auslöst. Man unterscheidet eine Frühphase, welche innerhalb der ersten 2 Stunden abläuft von einer Spätphase, die nach diesem Zeitraum weiterläuft. In der Spätphase werden durch die allergischen Botenstoffe weitere Entzündungszellen angelockt, welche den Entzündungsprozess nicht zur Ruhe kommen lassen. Diese Spätphasenreaktion spielt z.B. für das Asthma bronchiale eine wichtige Rolle.

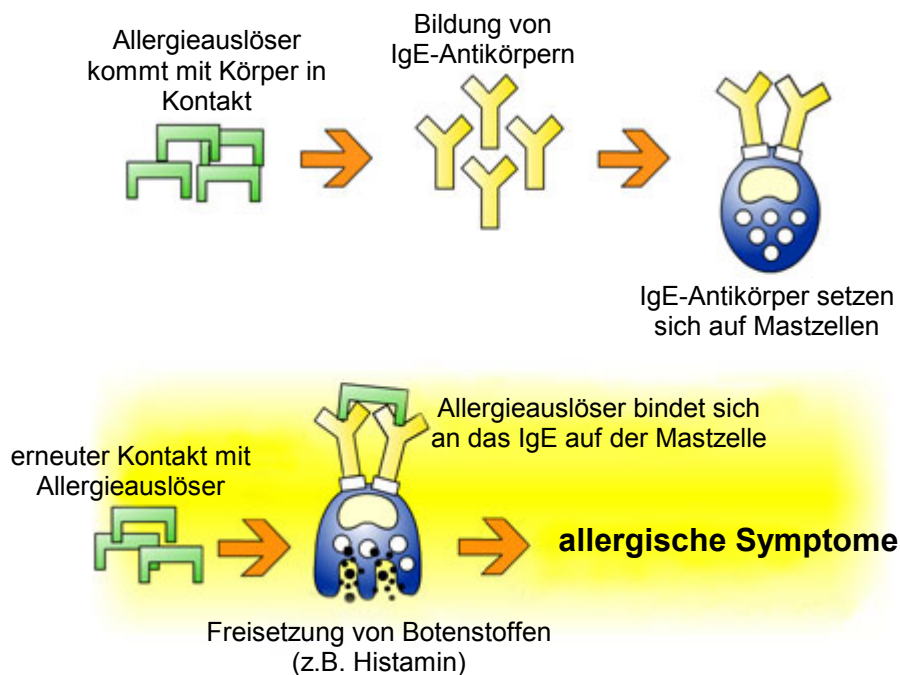


Abbildung 16-1: Die allergische Sofortreaktion

16.4 Weitere Typen der allergischen Reaktion

Neben der allergischen Sofortreaktion gibt es 3 weitere Haupttypen:

→ Typ I: Die allergische Sofortreaktion

Siehe oben.

→ Typ II: Zytotoxische Reaktion

Bei der zytotoxischen Reaktion reagieren Antigen und Antikörper (aus der IgG- oder IgM-Klasse) an Oberflächen von Zellen, z.B. Blutzellen miteinander. Die Antigen-Antikörperreaktion führt letztlich zu einer Zerstörung der betreffenden Zelle. Beispiele sind die Zerstörung von roten Blutkörperchen (= Erythrozyten) nach einer Transfusion von Blut einer nicht passenden Blutgruppe oder die Zerstörung von Blutplättchen (= Thrombozyten) bei einer Medikamentenallergie.

→ Typ III: Immunkomplexreaktion

Bei der Immunkomplexreaktion kommt es zu einer Schädigung von Geweben durch sogenannte Immunkomplexe. Die Immunkomplexe entstehen durch die Aneinanderlagerung von Antigen und Antikörper. Beispiele sind die Glomerulonephritis (= nichteitriges Entzündung der Nierenkörperchen) und die exogen aller-

16. Was läuft bei einer Allergie im Immunsystem ab?

gische Alveolitis (z.B. Farmer- oder Taubenzüchterlunge). Die Typ III-Reaktion äußert sich im Verlauf von Stunden nach Antigenkontakt.

→ Typ IV: Zellvermittelte verzögerte Reaktion

Die Typ IV-Allergien sind zellvermittelte Reaktionen, die durch spezifisch sensibilisierte T-Lymphozyten vermittelt werden. Sie sind die Ursache für Kontaktallergien der Haut (z.B. gegen Nickel, Kosmetika), bestimmte Unverträglichkeitsreaktionen von Medikamenten und die Organabstoßung nach Transplantation. Die Typ IV-Allergie hat eine Anlaufzeit von Stunden bis Tagen.

Die genannten Reaktionen können isoliert in Reinform oder aber auch miteinander kombiniert auftreten.

16.5 Zusammenfassung

*Das menschliche **Abwehrsystem** muss zwischen körpereigen und körperfremd unterscheiden. Es funktioniert durch eine enge Zusammenarbeit von Abwehrzellen mit gelösten Abwehrstoffen im Blut. Bei einer Allergie kommt es zu einer unangemessenen überschießenden Antwort des Immunsystems auf im Prinzip harmlose Substanzen. Es werden vier Haupttypen allergischer Reaktionen unterschieden.*

