

# Merksätze Kapitel 32

## Immunsystem

### 32.1 Angeborene Immunität

Die angeborene Immunität umfasst physikalische Barrieren und Makrophagen gegen das Eindringen von Pathogenen. Zudem stehen ein extrazelluläres und ein intrazelluläres System ständig bereit zu sofortigem Einsatz gegen pathogene Agenzien bzw. infizierte körpereigene Zellen: Das Komplementsystem im Blut ist ein sehr wirksames körperweites System mit breiter Spezifität; die RNA-Interferenz schützt die einzelnen Wirtszellen vor viraler Vermehrung.

### 32.2 Adaptive Immunität: Antikörper aus B-Zellen und zelluläre Abwehr mit T-Zellen

Das Immunsystem besteht aus einer großen Zahl rasch umgesetzter Zellen. Das angeborene Immunsystem erkennt Fremdantigene aus Viren, Mikroorganismen und transformierten Zellen. Es stimuliert die B- und T-Zellen des adaptiven Immunsystems zur spezifischen humoralen Antwort (Antikörper) und zellulären Antwort (cytotoxische T-Zellen). B-Zellen erkennen und binden das Antigen direkt. T-Zellen erkennen mit ihren T-Zellrezeptoren den Antigen präsentierenden *MHC* (*Major histocompatibility complex*) dendritischer Zellen.

### 32.3 Klonale Selektion der B-Zellen und T-Zellen

Die klonale Selektion und Vermehrung passender vorbestehender Zellen führt nach Kontakt mit einem Pathogen zur primären Immunantwort. Bei einem Zweitkontakt oder bleibendem Kontakt mit demselben Pathogen ermöglichen die Gedächtniszellen eine verstärkte Sekundärantwort. Monoklonale Antikörper sind einheitliche Proteine, sie werden aus Kulturen eines Zellklons erhalten.

### 32.4 Synthese, Struktur und Antigenbindung der Antikörper

Die Grundstruktur aller Klassen von Immunglobulinen (IgA, IgD, IgE, IgG und IgM) besteht aus zwei schweren Ketten (H-Ketten) und zwei leichten Ketten (L-Ketten). Die zwei Antigenbindungsstellen bestehen aus den variablen Teilen je einer L- und H-Kette. Drei hypervariable Schleifen (*CDR1–3*) jeder Kette bilden die unmittelbare Kontaktstelle für das Antigen.

### 32.5 Cytotoxische T-Zellen

Fragmente aus körperfremden Proteinen werden durch *MHC I*-Proteine an der Oberfläche pathogenbefallener Zellen zusammen mit co-stimulatorischen Zelladhäsionsproteinen präsentiert. Kontakt mit passenden naiven T-Zellen führt zu deren Aktivierung. Die aktivierten cytotoxischen T-Zellen zwingen ihre Zielzellen zur Apoptose.

### 32.6 Immuntoleranz und Autoimmunkrankheiten

Das Immunsystem lernt die eigenen Antigene kennen und nimmt sie durch Elimination der autoreaktiven Zellen von der Immunantwort aus. Fällt die Immuntoleranz für eine bestimmte körpereigene Substanz aus, kann eine Autoimmunkrankheit entstehen.