

Kontext	IMMUNBIOLOGIE
Material	Immunabwehr; Tuberkulose, Masern
Aufgaben	

Klausuraufgabe

Kontext

Die Immunantwort auf eingedrungene Krankheitserreger ist sehr komplex, man unterscheidet zwischen humoraler und zellulärer Antwort. Besondere Bedeutung kommen dabei dem Knochenmark sowie der Thymusdrüse zu, in welchen die B-Lymphozyten (bone marrow) und die T-Lymphozyten (Thymus) differenziert werden. Bei der humoralen Immunantwort unterscheidet man zwischen der Erkennungs- und Differenzierungsphase, der Effektorphase und der Abschaltphase. Auch wenn mit stark gestiegenen Hygienestandards und bedeutenden medizinischen Fortschritten bei vielen Krankheiten das Infektionsrisiko stark gesunken ist, ist bei einer ganzen Reihe von Erkrankungen immer noch eine vorbeugende Impfung dringend zu empfehlen. Man unterscheidet zwischen aktiven und passiven Immunisierungen, wobei die passiven Immunisierungen eher zur Therapie und die aktiven eher zur Prophylaxe angewandt werden. Infektionskrankheiten des Menschen können durch Viren, Bakterien und nichtbakterielle Mikroben (z. B. Amöben) ausgelöst werden. Bei nicht durch Viren verursachten Infektionskrankheiten kann die Tätigkeit des Immunsystems durch Antibiotikagaben unterstützt werden. Als Beispiel für eine bakterielle Infektion wird hier auf die Tuberkulose näher eingegangen, als Beispiel für eine Vireninfektion auf die Masern.

Materialien

Material 1

Das Immunsystem ist ein hochkomplexes System, dessen viele Einzelbestandteile ineinander greifen. Dies ermöglicht großartige Leistungen bei der Immunabwehr, macht das Gesamtsystem aber auch sehr anfällig. Fällt nur einer der vielen Systembestandteile aus, so ist die Gesamtfunktion des Immunsystems in Gefahr. So führt beispielsweise der Ausfall der T-Lymphozyten unweigerlich zum Tod. Ursache des Absterbens der T-Lymphozyten ist oft der Mangel an dem lebenswichtigen Entgiftungsenzym ADA (Adenosindesaminase). Der ADA-Mangel wird durch einen Gendefekt hervorgerufen.

Abbildung 1 zeigt einige Symbole, mit deren Hilfe man die einzelnen Bestandteile des Immunsystems zeichnerisch leicht darstellen kann.

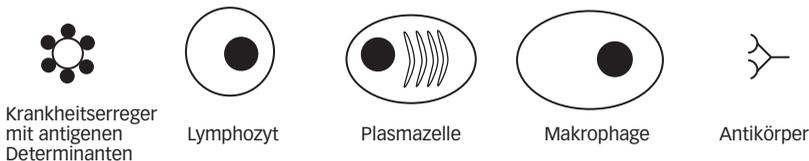


Abb. 1: Symbole zur Darstellung der humoralen Immunreaktion

Aufgabenstellung

Aufgabe 1

Unser Immunsystem ist alles andere als einfach aufgebaut.

Veranschaulichen Sie die Zusammensetzung und Wirkweise des Immunsystems durch eine möglichst ausführliche, beschriftete Schemazeichnung, welche die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Systembestandteilen erkennbar werden lässt. Verwenden Sie hierzu die in Abbildung 1 (Material 1) vorgegebenen Symbole.

Aufgabe 2

Genetisch bedingter ADA-Mangel (Material 1) führt zum Absterben der T-Lymphozyten. Beschreiben Sie die durch das Absterben der T-Lymphozyten zu erwartenden Folgen für die humorale und zelluläre Immunabwehr.

Aufgabe 3

Ein Medizinstudent überlegt sich in einer Prüfung mehrere Möglichkeiten, wie man Patienten mit ADA-Mangel therapieren könnte. Hierfür gehen ihm drei verschiedene Möglichkeiten durch den Kopf (Material 2).

Begründen Sie, ob die von dem Studenten angedachten Therapiemöglichkeiten dem Patienten helfen könnten.

Aufgabe 4

Der Pariser Arzt DR. ALAIN FISCHER heilte ein wenige Monate altes Baby auf eine Art und Weise, die unserem Studenten in der Klausur nicht eingefallen ist. (Material 3)

Begründen Sie, warum Dr. FISCHER seinem kleinen Patienten gentechnisch veränderte Stammzellen übertrug und nicht gentechnisch veränderte Lymphozyten.

Aufgabe 5

Schildern Sie die Vorgehensweise zur Gewinnung gentechnisch veränderter Stammzellen.

Aufgabe 6

Tuberkulose ist eine Krankheit, deren Verursacher, der Tuberkelbazillus, erstmals 1882 von ROBERT KOCH beschrieben wurde (Material 4). Seither geht die Tuberkulose zwar kontinuierlich zurück, ist aber auch heute noch nicht völlig ausgerottet.

Deuten Sie den Verlauf der Kurve in Abbildung 2 (Material 4).

Geben Sie eine Erklärung dafür, weshalb nur wenige infizierte Kinder erkennbar an Tuberkulose erkranken.

Aufgabe 7

Masern werden durch Viren verursacht. Nach einer Infektion mit Masernviren reagiert der Körper normalerweise mit länger andauerndem, hohem Fieber (Material 5, Abb. 3).

Erwartungshorizont

Zu Aufgabe 1

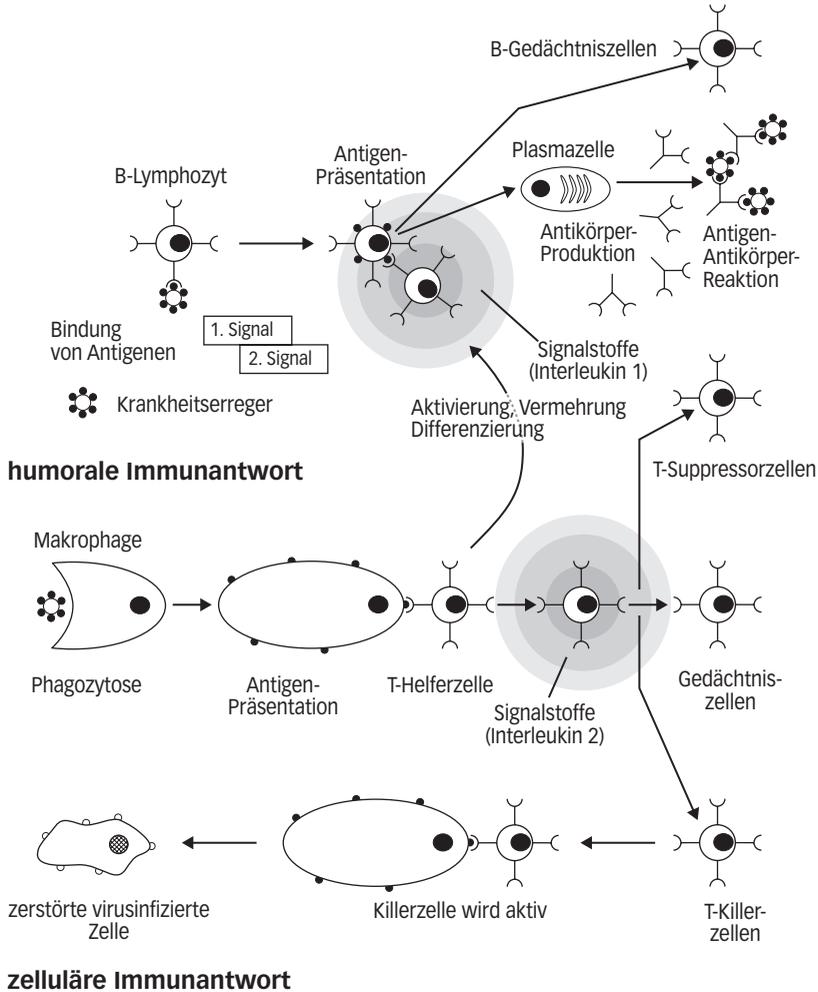


Abb. 5: Zusammensetzung und Wirkweise des Immunsystems

Zu Aufgabe 2

Folgen für die humorale Immunabwehr:

Ausfall der T-Lymphozyten

- keine T-Helferzellen
- kein Signal an B-Lymphozyten, Aktivierung unterbleibt
- keine Differenzierung der B-Lymphozyten, also keine Bildung von Plasmazellen und Gedächtniszellen