

Die Immunreaktion – Aufgaben und Lösungen

Die Aufgaben und Lösungen entstammen den Werken „Prisma Biologie 2 Differenzierende Ausgabe (068463) sowie „Natura Biologie 2 BW-Ausgabe (049221).

1  **Zeichne schematisch einen menschlichen Körper und trage die verschiedenen Barrieren ein, die das Eindringen von Krankheitserregern verhindern.**

Wichtige Barrieren sind: Haut (mit Säureschutzmantel), Nasensekret und Tränenflüssigkeit, Schleimhäute in Nase und Rachen, Magen und Darm, Vaginalsekret mit Säure. [E9, K2, K4 – K6, K9]

2  **Schildere mithilfe der unten gezeigten Abbildung in eigenen Worten den Ablauf einer Entzündungsreaktion. Erkläre dabei auch, welche Rolle die Signalstoffe spielen.**

Die unspezifische Abwehrreaktion: Dringen Bakterien ins Gewebe ein, werden bestimmte Signalstoffe freigesetzt. Sie bewirken eine starke Durchblutung, Rötung und Schwellung und das Einwandern von Fresszellen. Die Blutgefäßwände werden durchlässiger, es entstehen Lücken zwischen den Zellen. Auf diese Weise können die Fresszellen aus den Kapillaren ins Gewebe wandern. Die Fresszellen verdauen die Erreger und die zerstörten Zellen. Die Entzündung klingt danach allmählich ab. [E9, K2, K4 – K6, K9]

3  **Erkläre den Unterschied zwischen dem unspezifischen und dem spezifischen Abwehrsystem.**

Bei der unspezifischen Abwehr richten sich Fresszellen gegen Eindringlinge jeglicher Art. Bei der spezifischen Abwehr werden Antikörper gebildet, die genau zum Krankheitserreger „passen“. [K9, K5]

4  **Nenne alle Bestandteile des Abwehrsystems. Ordne ihnen in einer Tabelle ihre Aufgaben zu.**

Unspezifische Abwehr	Granulocyten (kleine Fresszellen)	nehmen körperfremde Stoffe in ihr Zellplasma auf und verdauen sie
	Makrophagen (Riesenfresszellen)	nehmen körperfremde Stoffe in ihr Zellplasma auf und verdauen sie; präsentieren an ihrer Oberfläche Bruchstücke der verdauten Erreger (Antigene); bauen Antigen-Antikörper-Komplexe ab
Spezifische Abwehr	B-Lymphocyten	bilden Plasmazellen
	Plasmazellen	produzieren spezifische Abwehrstoffe gegen den Erreger (Antikörper)
	T-Helferzellen	aktivieren B-Lymphocyten und T-Killerzellen
	T-Killerzellen	erkennen vom Erreger befallene Zellen und zerstören sie
	<i>Antikörper</i>	bilden nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip mit dem Erreger Antigen-Antikörper-Komplexe
	<i>Gedächtniszellen</i>	lösen bei einem erneuten Befall mit dem selben Erreger sofort die Produktion von Antikörpern und eine stärkere Vermehrung der T-Killerzellen aus

[K4, K10] (*Kursive* Angaben in der Tabelle sind optional)

5  **Setze die unten gezeigte Abbildung in einen Text oder ein Comic um.**

Individuelle Lösung. [K5, K10, K9]. Als Comic-Umsetzung kann auch das Medienmodul „Immunabwehr“ am Whiteboard gezeigt werden. Unter der Option „Comic“ kann man die Immunabwehr als animiertes Comic ansehen und besprechen.

6  **Erkläre, warum Antikörper alleine gegen eine Infektion mit Viren nicht ausreichend wären.**

Antikörper können nur Viren in Körperflüssigkeiten wie Blut und Lymphe bekämpfen. Viren befinden sich allerdings auch in Körperzellen und lassen sich dort vermehren. Es würden also ständig neue Viren produziert werden und damit die Infektion allein durch Antikörper nicht beseitigt werden. [K5, K6, K9]

Die Immunreaktion – Aufgaben und Lösungen

7  **Beschreibe die zentrale Rolle der T-Helferzellen bei der erworbenen Immunantwort.**

Die T-Helferzellen sind für die Aktivierung von B- und T-Zellen nötig. Sowohl die humorale als auch die zelluläre Immunantwort wird also durch die T-Helferzellen kontrolliert. [K5, K6, K9]

8  **Die erworbene Immunantwort wirkt spezifisch gegen bestimmte Bakterienarten oder Virentypen. Erkläre mithilfe der unten gezeigten Abbildung woran die Erreger spezifisch erkannt werden. Nutze bei deiner Erklärung den Begriff des „Schlüssel-Schloss-Prinzips“ und verdeutliche, warum es dem Körper damit auch gelingt, fremde Zellen von eigenen zu unterscheiden.**

Die Information über ein Antigen besteht in einer räumlichen Struktur eines Antigenfragments, das vom Immunsystem als fremd erkannt wird.

Für diese Fremderkennung weisen die Fresszellen auf ihrer Oberfläche eine Art Antenne auf, die Rezeptoren. Diese Rezeptoren passen wie ein Schlüssel in eine entsprechende Oberflächenstruktur des Bakteriums. Die Erkennung erfolgt durch das Schlüssel-Schloss-Prinzip. Unsere eigenen Körperzellen weisen andere Oberflächenstrukturen als die Bakterien auf. Deshalb reagieren Immunzellen auf Bakterienzellen, aber nicht auf körpereigene Zellen. [E9, K2, K4 – K6, K9]

9  **Windpocken und andere Kinderkrankheiten bekommen die meisten Menschen nur einmal im Leben. Versuche zu begründen, warum Erwachsene selten typische Kinderkrankheiten bekommen.**

Zum einen bekommen Erwachsene selten typische Kinderkrankheiten wie z. B. Windpocken, weil sie sich meist schon im Kindesalter damit infiziert haben und danach für den Rest ihres Lebens aufgrund der Bildung von Gedächtniszellen immun dagegen sind. Zum anderen liegt es vielleicht auch daran, dass sie als Kinder bereits gegen typische Kinderkrankheiten (z. B. Masern) geimpft wurden und diese später gar nicht ausbrechen. [K4, K7, E7]

10  **Beschreibe und erkläre den Verlauf der Antikörperkonzentration bei Erst- und Zweitinfektion mit dem gleichen Erreger anhand der unten gezeigten Abbildung.**

Bei der Erstinfektion steigt die Antikörperkonzentration innerhalb von wenigen Tagen allmählich an und sinkt dann wieder. Es dauert einige Tage, bis immer mehr B-Zellen passende Antikörper produzieren. Nachdem die Erreger beseitigt sind, nimmt die Zahl der antikörperproduzierenden Zellen wieder ab und Antikörper werden allmählich abgebaut. Bei der Zweitinfektion steigt die Antikörperkonzentration schneller an und erreicht deutlich höhere Werte. Dies liegt daran, dass viele Gedächtniszellen im Körper auf den Erreger passen und schnell mit der Produktion von Antikörpern beginnen können. [E9, K2, K4 – K6, K9]

11  **Sammele Informationen über Lebensgewohnheiten, die das Abwehrsystem positiv oder negativ beeinflussen können.**

Individuelle Lösungen. Siehe auch Schülerbuch (Prisma Biologie) S. 196/197. [K4, K7, B2]

12  **Erkläre, warum Patienten nach Organtransplantationen Medikamente einnehmen müssen, die ihre Immunreaktion unterdrücken.**

Nach einer Transplantation besteht die Möglichkeit, dass das körpereigene Abwehrsystem das übertragene Organ als „fremd“ erkennt und es zu bekämpfen versucht. Bei einer erfolgreichen Bekämpfung würde es zur Abstoßung des Organs kommen. Um eine solche Abstoßung zu verhindern, muss die Immunreaktion mithilfe von Medikamenten, sogenannten Immunsuppressiva, unterdrückt werden. Diesen Vorgang nennt man entsprechend Immunsuppression. [K4, K5, B3]