

FUNKTIONSWEISE DES IMMUNSYSTEMS

Wie wehrt unser Immunsystem Krankheitserreger ab?

Krankheitserreger – also Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten – versuchen ständig, in unseren Körper einzudringen. Ihr Ziel ist es, sich zu vermehren. Da das unserem Körper jedoch häufig schaden würde, setzt er alles daran, die Krankheitserreger abzuwehren. Diese Immunabwehr ist sehr wirkungsvoll und lernfähig. Sie besteht aus zwei Systemen.

DIE UNSPEZIFISCHE ABWEHR

Die unspezifische Abwehr funktioniert von Geburt an. Sie wirkt nicht gezielt, sondern gegen alles, was dem Körper fremd ist, also zum Beispiel auch Staub und andere Schadstoffe. Die erste Komponente dieser Abwehr soll verhindern, dass Erreger überhaupt in den Körper und unsere Zellen hereinkommen: Eine erste Barriere bilden die Haut, die Schleimhäute, der Magen und der Darm. Die Haut ist für die Erreger kaum zu durchdringen, aber Verletzungen, auch ganz kleine, ermöglichen dies einigen Erregern doch. Schleimhäute in Mund und Nase fangen ebenfalls Erreger aus der Luft ab und sorgen dafür, dass sie wieder nach außen transportiert werden – zum Beispiel durch Husten oder Niesen. Mit der Nahrung nehmen wir ebenfalls manchmal Krankheitserreger auf. Die Säure im Magen macht sie in den meisten Fällen unschädlich. Im Darm und in der Scheide befinden sich für uns nützliche Bakterien, die ein Ansiedeln von fremden Bakterien verhindern.

Dennoch gelingt es einigen Erregern immer wieder, diese körperlichen Barrieren zu überwinden. Dann greift die zweite Komponente der unspezifischen Abwehr ein: Im Blut und Gewebe gibt es mehrere spezialisierte Leukozyten (weiße Blutkörperchen), die erkennen, ob etwas zum Körper gehört oder fremd ist und dann sofort aktiv werden:

Granulozyten: Sie heißen so, weil sie kleine Körnchen in sich tragen, die mit Enzymen und Stoffen, die Bakterien abtöten, gefüllt sind. Sie schwimmen im Blut, können aber auch ins Gewebe übertreten, um so zu Krankheitserregern zu gelangen.

Monozyten: Sie sind große weiße Blutkörperchen. Sie „patrouillieren“ sozusagen im Blut. Treffen sie dabei auf Erreger, Pilze und Parasiten, umschließen sie sie und nehmen sie in sich auf. Dadurch machen sie sie unschädlich.

Monozyten können noch mehr: Sie locken andere Abwehrzellen an und informieren sie über die eingedrungenen Erreger, indem sie ihnen Teile der „gefressenen“ Erreger zeigen.

Makrophagen: Monozyten können das Blut verlassen und ins Gewebe wandern. Dann werden sie zu Makrophagen (Fresszellen). Sie sind sehr effektiv und „fressen“ alles, was körperfremd ist. Da sie das sehr schnell tun, können sie oft ganz allein dafür sorgen, dass eingedrungene Erreger beseitigt werden.

DIE SPEZIFISCHE ABWEHR

Die spezifische Abwehr wirkt gezielt auf bestimmte Erreger. Dieser Teil der Immunabwehr ist nicht angeboren, sondern entwickelt sich im Laufe der Zeit durch den ständigen Kontakt mit Krankheitserregern. Dies setzt voraus, dass die Erreger von unserem Immunsystem zuerst kennengelernt werden, damit es sie bei erneutem Kontakt erkennen und schnell bekämpfen kann. Deshalb entwickelt sich die spezifische Abwehr auch erst mit der Zeit und ist nicht angeboren.

WIE ERKENNT DAS IMMUNSYSTEM EINEN ERREGER?

Menschen haben individuelle Fingerabdrücke, anhand derer sie erkannt werden können. Krankheitserreger haben so etwas Ähnliches. Auf ihrer Oberfläche befinden sich Strukturen, die in unserem Körper nicht vorkommen. Diese Strukturen heißen Antigene. An den Antigenen erkennt das Immunsystem, was es tun muss, um diesen Erreger zu bekämpfen.

FUNKTIONSWEISE DES IMMUNSYSTEMS

Kann die unspezifische Immunabwehr die Krankheitserreger nicht schnell genug bekämpfen, dann befallen zum Beispiel Viren oder bestimmte Bakterien auch andere Zellen des Körpers und vermehren sich in ihnen. Um sie zu bekämpfen, kommen zusätzliche Spezialisten der Immunabwehr dazu:

T-Zellen: T-Zellen haben ganz bestimmte Rezeptoren. Das sind Strukturen auf ihrer Oberfläche, die zu den Antigenen auf den Erregern passen wie ein Schlüssel zum Schloss. Damit die T-Zelle aktiv wird, muss ihr zuerst das Antigen präsentiert werden. Das übernehmen Zellen der unspezifischen Abwehr.

Kommt die T-Zelle danach zum Erreger, dockt sie mit ihren Rezeptoren am Antigen an und vermehrt sich. So sind schnell sehr viele passende T-Zellen da. Einige dieser T-Zellen können den Erreger direkt zerstören, aber sie suchen nun auch Körperzellen, die von den Erregern schon befallen wurden und zerstören sie. Dadurch können sich die Erreger in dieser Zelle nicht mehr vermehren. Manche T-Zellen werden zu Gedächtniszellen. Sie bleiben im Körper. Sobald sie wieder auf den gleichen Erreger treffen, aktivieren sie den gerade beschriebenen Ablauf zur Bekämpfung der Erreger.

B-Zellen: Sie produzieren die Y-förmigen Antikörper. Die ersten Antikörper, die eine B-Zelle bildet, behält sie und befestigt sie auf ihrer eigenen Oberfläche. Dringt ein Erreger in den Körper ein, heften sich die B-Zellen an ihn, aber nur, wenn ihre Antikörper zum Antigen des Erregers passen. Daraufhin werden die B-Zellen zu Plasmazellen, die massenhaft Antikörper produzieren. Die Antikörper docken dann auf den Antigenen der Erreger an und markieren sie so als Zellen, die zerstört werden müssen.

AUFGABE DER ANTIKÖRPER

Einfach ausgedrückt binden sich die Antikörper mit ihren kurzen Enden an die Antigene des Erregers und machen sie damit unschädlich. Es passieren jedoch unterschiedliche Dinge dabei, die auch von Antikörper zu Antikörper verschieden sein können: Die Bindung verhindert, dass der Erreger in Körperzellen eindringen kann, außerdem werden giftige Stoffe des Erregers neutralisiert. Die Bindung markiert den Erreger für andere Abwehrzellen, die diesen dann aufnehmen und verdauen.

Antikörper können sich an mehr als ein Antigen binden (manche an bis zu zehn). Ein Antigen kann auch von mehr als einem Antikörper besetzt werden. Dadurch können Verklumpungen aus Antigenen mit dazugehörigem Erreger und Antikörpern entstehen. Damit sind die Erreger ebenfalls neutralisiert. Die Verklumpungen müssen vom Körper abgebaut werden.

FRAGEN UND ANTWORTEN ZUM INFORMATIONSTEXT

Welche körperlichen Barrieren müssen die Krankheitserreger zuerst überwinden (Stichworte)?

Welche Zellen sind an der unspezifischen Immunabwehr beteiligt, sobald Erreger in den Körper eingedrungen sind?

Name der Zelle	Aufgabe	Besonderheiten

Welche Zellen sind an der spezifischen Immunabwehr beteiligt?

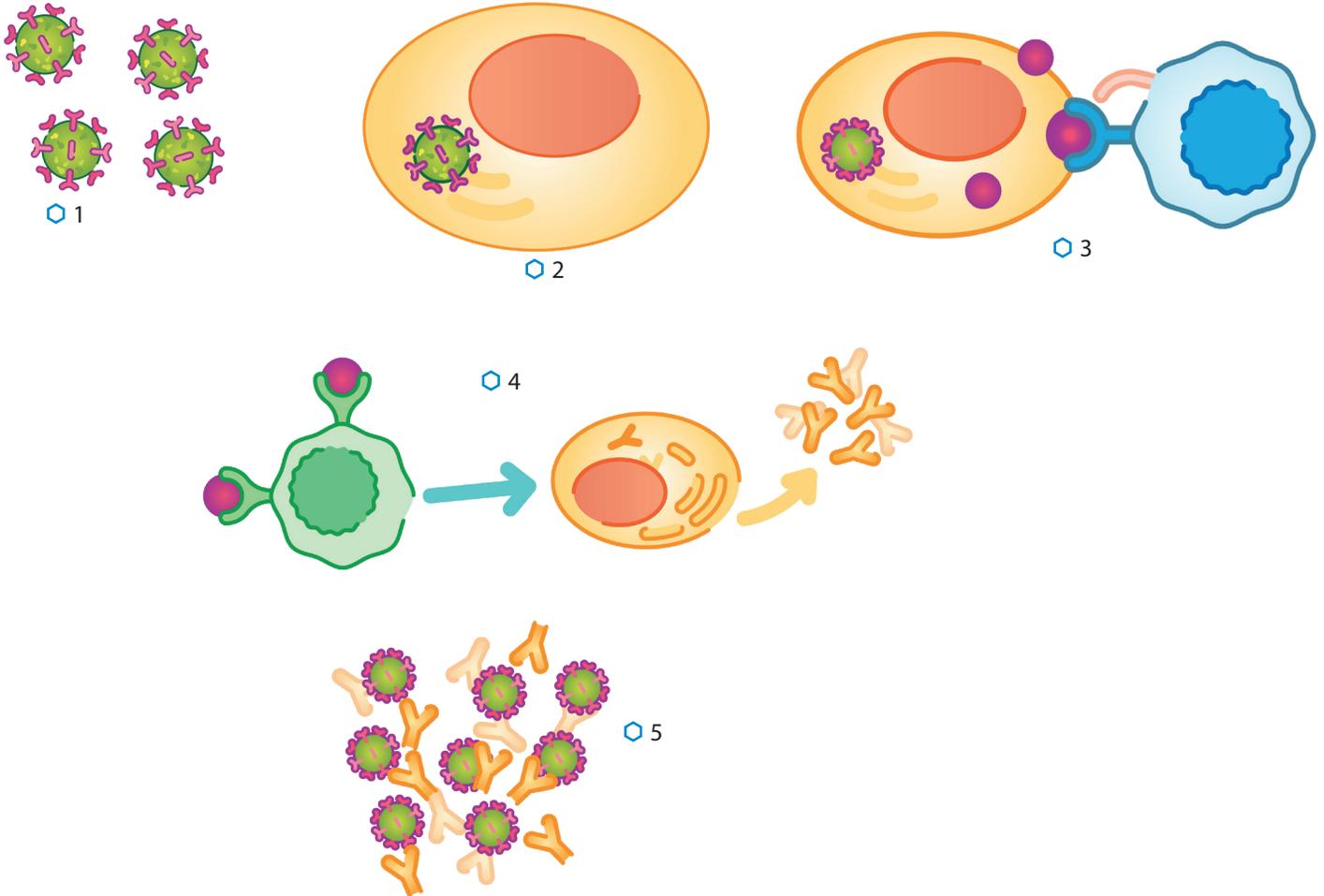
Name der Zelle	Aufgabe	Besonderheiten

Was ist ein Antigen-Antikörper-Komplex?

SPEZIFISCHE UND UNSPEZIFISCHE ABWEHR

Hinweis: Die Größenverhältnisse und die Darstellungsformen der einzelnen Zellen, Antikörper und Antigene bilden nicht die Wirklichkeit ab und dienen lediglich der Veranschaulichung.

Welche Vorgänge der spezifischen oder unspezifischen Abwehr sind jeweils zu sehen? Benenne auch die beteiligten Zelltypen.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____