

Abwehrsystem – Lerntext

Der Text ist zum Lernen gedacht, nicht um Deutsch zu lernen! ;)

Blutsystem

Die **Lymph**e ist eine Flüssigkeit, die aus den Kapillaren des Blutkreislauf ins Gewebe austritt, die Zusammensetzung ist ähnlich der des Blutplasmas, nur sind weniger Eiweisse enthalten, da diese zu gross wären.

Das Lymphgefässsystem ist *kein* Kreislauf, sondern die **Lymphkapillaren** sind Sackgassen. Die **Lymphgefässe** sind ähnlich wie Venen gebaut, besitzen eine **glatte Muskulatur** und **Klappen** verhindern das Rückwärtsfliessen, die Bewegung geschieht durch Kontraktion und Pulswellen der Arterien.

An den Punkten, wo sich die **Lymphgefässe** vereinigen, sind ca. 1000 **Lymphknoten** verteilt, zwischen 0.3 bis 1 cm gross, können bei Entzündungen stark anschwellen, bestehen aus Bindegewebe kapsel und einem lockeren Gewebe. Der **Lymphknoten** filtert die **Lymph**e, Fresszellen **phagozytieren** Fremdkörper. Ferner produziert der **Lymphknoten Lymphozyten** bei einer vorhandenen Infektion, welche auch weitere Lymphknoten aktivieren können.

Das **rote Knochenmark** und der **Thymus** sind die *primären lymphatischen* Organe, sie dienen als Lymphozytenschulen, in welchen die Lymphozyten reifen und geprägt werden. Im **roten Knochenmark** werden die Vorläuferzellen *aller Lymphozyten* gebildet, ebenso die **B-Lymphozyten**, die sich in den *sekundären* Organen vermehren können.

Im **Thymus**, der im oberen Teil des Herzens liegt und nach der Pubertät zurückgebildet wird, findet die Reifung und Prägung der **T-Lymphozyten** statt, die via Blut zu anderen lymphatische Organen und **Lymphknoten** gelangen können.

Die **Milz** filtert das *Blut*, produziert und speichert aber, da sie auch ein **Lymphknoten** ist, Lymphozyten.

Die **Mandeln** ist für Krankheitserreger leicht zugänglich und ist eine Art **Lymphknoten**, können bei Entzündungen (Angina) anschwellen und müssen operativ entfernt werden.

Abwehrsystem

Erreger

Bakterien sind einfache, einzellige Lebewesen, sehr klein und widerstandsfähig, könne leicht verbreitet werden, sind überall vorhanden, vermehren sich schnell, sind nützlich oder schädliche – dann werden sie Pathogenen genannt, die auch durch Schleimhäute gelangen können.

Viren sind 100-mal kleiner als Bakterien, bestehen *nicht* aus Zellen, sin aber trotzdem Lebewesen.

Viren und **Bakterien** können sich auf folgende Arten verbreiten

- Tröpfcheninfektion
- Fäkal-oral
- Überträger
- Körperflüssigkeiten beim Geschlechtsverkehr
- Wundinfektion

Unspezifische Abwehr

Die *unspezifische* Abwehr wirkt gegen *alle* Erreger mit *bestimmten* Kennzeichen (die ebenfalls eher unspezifisch sind), ist nicht lernfähig, ihre Funktionen sind angeboren, wirken als Schutz gegen Eindringen bzw. Vermeiden der Infektion. Bereits die Haut stellt für viele Erreger ein Hindernis dar oder statt mechanische Barrieren gibt es auch keimtötende Elemente, wie Schleimhäute oder die Magensäure.

Makrophagen sind weisse Blutkörperchen, die nebst anderen alles fressen bzw. **phagocytieren**, das ihnen als gefährlich scheint, ihre Stärke liegt in ihrer Geschwindigkeit, da sie immer überall sind, nur erkennen sie nicht alle Eindringlinge als solche.

Obwohl **Fieber** keinen direkten Einfluss auf die Erreger hat, unterstützt es die Abwehrreaktionen und die Ausscheidung von Giftstoffen, es ist eine *gezielte* Abwehr des Körpers.

Eine Verletzung des Gewebes führt zu einer **Entzündung**, sie wird rot, erwärmt sich und schmerzt, ausgelöst wird sie durch **Signalstoffe** und bewirkt folgende Veränderungen

- Durchblutung der betroffenen Gefässe erhöht
- Durchlässigkeit der **Kapillarwände** wird erhöht
 - Mehr Wasser tritt ins Gewebe aus, spült Erreger in Lymphsystem, Schwellung
 - Abwehrieweisse binden sich an Erreger, verklumpen, markieren für Fresszellen
 - Fresszellen kommen ins Gewebe

Immunsystem

Im *Immunsystem* arbeiten Abwehrzellen, die *fremde* Stoffe oder Zellen erkennen und bekämpfen, indem ein Molekülteil der Abwehrzelle sich an den Erreger bindet und in so markiert, Schlüssel-Schloss-Prinzip.

Antigene lösen eine Immunreaktion gegen sich aus, können frei beweglich oder an Zelloberflächen gebunden sein, sind oft Eiweisse, die Reaktion kann ... sein

- Humoral Bildung von **Antikörpern**
- Zellulär Bildung von Abwehrzellen, mit spezifischen **Antigen**-Rezeptoren

Antikörper passen *genau* zu einem **Antigen**, dies passiert erst, wenn dieses im Körper auftaucht, doch ist die *Fähigkeit* zur Bildung von Millionen verschiedener **Antikörper** bereits vorhanden, sie sind Eiweiss (Globuline), es gibt verschiedene Formen, aber immer gleiches Bauprinzip. Wenn sie auf *freie Antigene* treffen, binden sie sich, verklumpen es und machen es schadlos. Treffen sie auf eine *fremde Zelle mit Antigenen*, markieren sie es, und lassen es **phagocytieren**.

Humoral

Im Knochenmark werden **B-Lymphozyten** gebildet, sind zuständig für *humorale* Immunreaktionen, bilden Antikörper, Rezeptoren erkennen nur das **Antigen**, geben sich das der **Antikörper** richtet, egal ob frei oder gebunden. Jeder **B-Lymphozyt** besitzt ca. 100'000 identische Rezeptoren

ren, alle bildend das *gleiche* Antigen, er erkennt nur *ein* Antigen. Beim ersten Auftreten eines **Antigens** wird dieses vom Rezeptor gebunden, der Lymphozyt wird aktiviert, kloniert den entsprechenden **B-Lymphozyt**, einige vergrößern sich zu *Plasmazellen*, diese bilden passende **Antikörper**, welche in die Körperflüssigkeit ausgeschieden, eine *humorale* Immunreaktion.

Bei einer *zweiten* Infektion, ist das **Antigen** dem Körper bereits bekannt, sogenannte **Gedächtniszellen**, die die Antikörperproduktion verschnellern und intensivieren, diese Zellen sind enorm langlebig, entstehen parallel zu Plasmazellen bei der *Ersten* Infektion, verwandeln sich bei der *zweiten* Infektion zu Plasmazellen. Dies ist so schnell, dass der Erreger eliminiert wird, bevor die Krankheitssymptome auftreten, d.h. der Körper ist immun → **Immunisierung**.

Antikörper wirken nur *ausserhalb* von Zellen, nicht aber *in* Zellen – dies erledigt die *zelluläre* Immunreaktion, die mit *T-Lymphozyten* arbeitet, diese werden im Knochenmark gebildet und im **Thymus** geprägt, sie unterscheiden sich in ihren Rezeptoren.

Zellulär

Im Thymus bilden sich **T-Lymphozyten**, sind zuständig für *zelluläre* Immunreaktionen, zerstören infizierter Körperzellen, ihre Rezeptoren erkennen nur ein **Antigen**, das von einer *körper-eigenen* Zelle präsentiert wird, spezialisieren in verschiedenen Typen mit unterschiedlichen Funktionen.

T-Helferzellen unterstützen andere Lymphozyten, sie reagieren nur auf **Antigene** von körpereigenen Zellen (z.B. **Makrophagen**), sie stimulieren die **T-Killerzellen** und **B-Lymphozyten** – sie arbeiten für beide Arten der Abwehr. Die **T-Killerzellen** erkennen infizierte Körperzellen und zerstören sie, auch sie unterscheiden sich in ihren Rezeptoren.

Wenn zwei *inkompatible* Bluttypen gemischt werden, kann es zu einer *Agglutination* kommen, wenn **Antigene** und **Antikörper** sich verklumpen.

Antibiotika

Antibiotikum

Mittels **Antibiotika** können Krankheitserreger *im* Körper bekämpft werden (ausserhalb ist wesentlich einfacher), sie töten **Bakterien** ab (*keine Viren!*) oder hemmen ihre Vermehrung, sie sind auf Basis von Pilzen und Bakterien bzw. künstlich hergestellt.