



	<u>Seite</u>
Einleitung	4
1 Der Begriff und die Historie der Immunologie	5 - 6
2 Das tierische und menschliche Immunsystem	7 - 10
3 Das pflanzliche Immunsystem	11 - 12
4 Krankheitserreger	13 - 19
4.1 Krankheiten verursachende Bakterien	15 - 16
4.2 Krankheiten verursachende Viren	17 - 18
4.3 Pilze als Krankheitsverursacher	19
5 Antikörper und Antigen	20 - 22
6 Immunreaktionen	23 - 25
Angeborene Immunabwehr und die Bedeutung des Kolostrums	23 - 24
Erworbene Immunabwehr	24 - 25
7 Immundefekte, Autoimmunreaktionen und Allergien	26 - 28
8 Lösungen	29 - 32





Einleitung

Der dauerhafte Fortbestand von hochentwickelten Lebensformen wäre ohne ein gut funktionierendes Immunsystem nicht möglich. Indem es Krankheitserreger und sonstige schädliche Keime abwehrt beziehungsweise vernichtet, stellt es sozusagen eine Art Lebens- und weitgehende Gesundheitsversicherung für den Organismus dar.

Hauptgegenstand dieses Lehrmaterials sind die Bestandteile und Funktionsweisen des Immunsystems. Neben breit gefächertem Wissen zu diesem Thema enthält es auch zahlreiche Aufgabenstellungen, die das Erkennen von Zusammenhängen sowie das logische Denken fördern. Darüber hinaus wurden einige Aufgaben so formuliert, dass sie zur (Selbst)kontrolle dienen, um festzustellen, ob die Schüler(innen) das vermittelte Wissen im vollen Umfang verstanden haben.

Beispiele von immunologischen Prozessen, wie etwa des Krankheitsbildes „Heuschnupfen“ schlagen eine Brücke zum alltäglichen Leben und runden damit das Thema praxisnah ab.

Gleichzeitig trägt eine umfangreiche Bebilderung dazu bei, dass die Schüler(innen) eine noch bessere Vorstellung von den immunologischen Prozessen sowie den daran beteiligten Substanzen und Zellen bekommen.

Viel Spaß mit diesem interessanten Teilgebiet der Biologie und Medizin wünschen
der Kohl-Verlag und

Axel Gutjahr

Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Form Schüler bzw. Lehrer verwendet. Gemeint sind damit jedoch sowohl die weiblichen, als auch die männlichen Personen.

1. Der Begriff und die Historie der Immunologie



Der Begriff „Immunologie“ enthält die lateinischen Wörter „*immunis*“ sowie „*logia*“. Letzteres bedeutet: „Die Lehre beziehungsweise die Wissenschaft von etwas.“

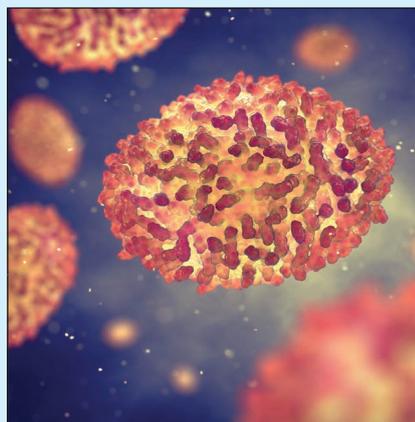
Aufgabe: *Recherchiere (mit Hilfe des Internets oder eines Lexikons/ Wörterbuchs) was „immunis“ bedeutet.*

Definition: Immunologie

Die Immunologie ist ein Teilgebiet der Biologie sowie der Medizin. Deshalb bezeichnet man sie auch als Immunbiologie. Sie ist die Wissenschaft der Erkennung von Krankheitserregern, die den Organismus schädigen oder sogar abtöten wollen, sowie von dessen körperlichen Abwehrmechanismen, bei denen es sich um Bestandteile das Immunsystem handelt. Die wichtigste Aufgabe des Immunsystems besteht darin, den Organismus möglichst vor Infektionskrankheiten zu bewahren.



Inzwischen kann die Immunologie auf eine rund 2500-jährige Geschichte zurückblicken. Aus dem Jahr 430 v. Chr. liegen erste Aufzeichnungen vor, nach denen im antiken Athen nur Menschen zur Versorgung von Pestpatienten herangezogen wurden, die früher selbst diese Krankheit erlitten und überlebt hatten. Des Weiteren sind aus dem Jahr 100 v. Chr. Berichte vorhanden, dass im alten China die durch Viren verursachten Pocken gezielt auf gesunde Menschen übertragen wurden, um sie auf diese Weise zu immunisieren.



Pockenviren

Im 15. Jahrhundert praktizierten Ärzte auf dem Gebiet des heutigen Chinas, Indiens sowie der Türkei eine Behandlungsmethode, bei welcher sie mittels einer Nadel Eiter aus den Pockenpusteln von nur leicht erkrankten Patienten auf gesunde Menschen übertrugen. Diese, als Variolation bezeichnete Behandlungsvariante, kann man bereits als eine primitive Methode der Pockenimpfung ansehen.



1. Der Begriff und die Historie der Immunologie

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts erkannte der englische Landarzt, Edward Jenner, dass Menschen nicht von Pocken befallen wurden, wenn sie in ihrem bisherigen Leben schon einmal an Kuhpocken erkrankt waren.

Im Unterschied zu den oft tödlich verlaufenden Pocken handelt es sich bei den Kuhpocken um eine wesentlich mildere Erkrankung, die bei Menschen kaum Todesfälle hervorruft.

Jenner verwendete daraufhin Gewebeflüssigkeit aus den Pusteln einer mit Kuhpocken infizierten Frau und impfte damit gesunde Personen. Diese Testpersonen erkrankten während ihres gesamten Lebens niemals an Pocken, sondern erwiesen sich als dagegen immun.



Edward Jenner

In den folgenden Jahrhunderten erfuhr die Entwicklung von Impfstoffen gegen bis dahin oft tödlich verlaufende Erkrankungen einen enormen Aufschwung. Beispielsweise erfand



Robert Koch

Louis Pasteur einen Impfstoff gegen die Tollwut und Robert Koch gegen die Lungenkrankheit Tuberkulose.

In der jüngeren Vergangenheit sowie Gegenwart konzentriert(e) sich die Immunologie neben der weiteren Entwicklung und Verfeinerung von Impfstoffen vor allem darauf, die Wirkungsmechanismen von Krankheitserregern und die daraus resultierenden körpereigenen Abwehrreaktionen und -methoden noch detaillierter zu erforschen.



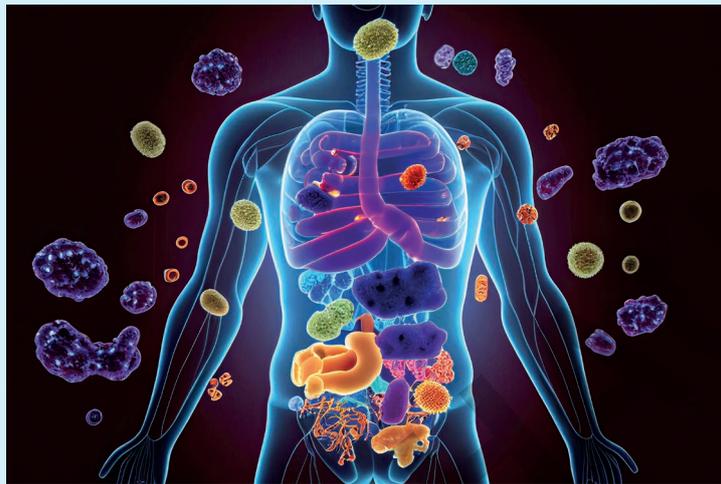
Louis Pasteur



2. Das tierische und menschliche Immunsystem



Die meisten Organismen verfügen über ein Immunsystem. Dieses ist bei den höherentwickelten Lebewesen, wie etwa Fischen, Reptilien und Säugetieren (zu denen aus biologischer Sicht auch der Mensch zählt) sehr komplex ausgebildet.



Der Mensch gehört zu jenen Lebewesen, die ein sehr komplexes Immunsystem besitzen.

Im Unterschied dazu verfügen nicht alle Mikroorganismen über ein derartig komplexes System. Stattdessen weist ihr Immunsystem einen deutlich einfacheren Aufbau auf.

Wie es bereits der Begriff „System“ vermuten lässt, besteht das Immunsystem aus einzelnen Teilkomponenten. Diese arbeiten wie ein sehr gut aufeinander abgestimmter Mechanismus zusammen und bilden dadurch wirksame Barrieren gegen schädigende Erreger, wie Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten, Gifte sowie körperfremde Substanzen wie Quecksilber und Blei. Ganz grob kann man beim Immunsystem zwischen einer

- allgemeinen,
- zellulären,
- und humoralen Abwehr unterscheiden. (Humoral bedeutet: eine Körperflüssigkeit, wie Blut, Speichel oder Urin, betreffend beziehungsweise in dieser vorhanden),
- physikalische Barriere zur Außenwelt,
- weitgehend mechanische Reinigung der Atemluft



2. Das tierische und menschliche Immunsystem

Aufgabe: Ordne diese Funktionen, die im Dienst der allgemeinen Abwehr stehen, den in der folgenden Tabelle aufgelisteten Organen, Flüssigkeiten, Mikroorganismen beziehungsweise Enzymen zu.

- Abtöten zahlreicher Mikroorganismen
- Kolonisationsresistenz (darunter versteht man die Verhinderung des Ansiedelns von krankheitsauslösenden Bakterien in verschiedenen Körperbereichen)
- physikalische Barriere zur Außenwelt
- weitgehend mechanische Reinigung der Atemluft

im Dienst der allgemeinen Abwehr stehend	Funktion
Haut	
Flimmerepithel in den Atemwegen	
stark saurer Magensaft	
Darmflora	

Zu den wichtigsten Bestandteilen des menschlichen Immunsystems gehören die Lymphozyten. Jeder Mensch besitzt etwa eine Billion davon, deren Hauptaufgabe darin besteht, im Körper ununterbrochen nach Krankheitserregern zu suchen. Damit diese Zellen jederzeit effektiv Erreger bekämpfen können, sind ihre Zelloberflächen mit Rezeptoren ausgestattet. Diese erlauben es den Zellen ihre Angriffsziele zu erkennen. Allerdings besitzt jeder Lymphozyt nur eine Art von Rezeptoren, mit denen er jeweils nur eine Erregerart erkennen kann. Um jedoch möglichst schnell und effektiv Krankheitserreger zu bekämpfen, speichert der Körper einige Exemplare von schon vorgekommenen Erregern. Falls diese wiederholt auftreten, werden Immunzellen mit den passenden Rezeptoren millionenfach produziert, um die Erreger zu vernichten.

Zu den Lymphozyten gehören

- B-Lymphozyten (auch B-Zellen genannt)
- T-Lymphozyten (auch T-Zellen genannt)
- natürliche Killerzellen (auch NK-Zellen genannt)

Die **T-Zellen**, die zum zellulären Immunsystem gehören, werden im Knochenmark synthetisiert. Von dort erfolgt ihr Transport zur Thymusdrüse, die man auch Bries nennt. In dieser Drüse, von der sich auch das T ableitet, erhalten die T-Zellen ihre endgültige Ausdifferenzierung.



5. Antikörper und Antigene

Aufgabe 2: Worauf beruht ein Schwangerschaftstest? Welche der zuvor genannten Bestandteile sind dabei in erhöhter Konzentration im Urin enthalten?



Schwangerschaftstest-Stick

In früheren Zeiten wurde zur Schwangerschaftsfrüherkennung der sogenannte „Frosch-, Kröten oder Galli-Mainini-Test“ praktiziert. Bei dieser ohnehin nicht mehr zeitgemäßen Methode handelte es sich um eine Form der Tierquälerei, die nicht zuletzt aus arten- und naturschutzfachlichen Gründen inakzeptabel ist.

Bei dieser Methode injizierte man weiblichen Afrikanischen Krallenfröschen, *Xenopus laevis*, auch Apothekerfrosch, Glatter Spornfrosch oder Glatter Krallenfrosch genannt, den Urin von vermutlich schwangeren Frauen unter die Haut.

Falls das Froschweibchen innerhalb der folgenden 12-24 Stunden Laich absetzte, war das der Nachweis, dass der Urin Beta-hCG enthielt und die betreffende Frau tatsächlich schwanger war.



Afrikanischer Krallenfrosch (*Xenopus laevis*)