

IMMUNSYSTEM TEIL 1

Ein einzigartiges Schutzsystem



Autorin
Maria Keller
Apothekerin

Die Unversehrtheit unseres Organismus zu bewahren und damit den reibungslosen Ablauf aller Körperfunktionen zu garantieren, ist die große Aufgabe unseres Immunsystems. Dazu gehört sowohl die Abwehr von körperfremden, störenden Einflüssen als auch das Erkennen und Eliminieren von falsch ablaufenden körpereigenen Prozessen.

Die „Stellenbeschreibung“ zeigt schon: Es handelt sich um keinen einfachen Job. Nur verteilt auf viele Schultern kann diese große Aufgabe gemeistert werden. Kommunikationsbereitschaft und Teamwork sind grundlegende Voraussetzungen.

Allgemeiner Schutz: anatomische Grenzen

Die Haut umschließt unseren Körper und grenzt ihn nach außen hin ab, übernimmt aber auch vielfältige Stoffwechsel-Aufgaben. Sie schützt uns physikalisch vor mechanischen Verletzungen und auch vor dem Eindringen von Krankheitserregern und Fremdstoffen, gleich ob sie gasförmig, flüssig oder fest sind.

An den Hohlorganen (wie z.B. Auge, Mund und Nase aber auch Magen und Darm) haben sich im Laufe der Evolution ganz besondere Schutzmechanismen entwickelt, die auf die jeweiligen Anforderungen spezialisiert sind. Der Name Schleimhaut weist schon auf die Fähigkeit hin, einen Gleitfilm als Barriere zu bilden. Die Bronchialschleimhaut sorgt z.B. mit ihrem Flimmerepithel für die Reinigung der Atemwege und den Abtransport von Fremdstoffen. Im Magen werden durch die Magensäure mit der Nahrung aufgenommene Mikroorganismen abgetötet. Die Darmschleimhaut verhindert mit ihrer physiologischen Flora die Ansiedlung fremder, krankheitserregender Bakterientypen.

Mikrobiom

Sosehr uns die Tatsache vielleicht auch irritiert: Die menschlichen Zellen allein würden den Schutz des Organismus nicht bewerkstelligen können. Die Grenzflächen unseres Körpers sind mit einer

»Keiner Jahreszeit wird wohl mit so unterschiedlichen Gefühlen entgegengesehen wie dem Frühling: Die einen freuen sich auf das Ende der kalten, intensiven Trainingszeit für ihr Immunsystem, die anderen bangen, wann wohl die ersten Pollen zu einer überschießenden Immunantwort und damit ihren ersten Allergiesymptomen führen werden.«

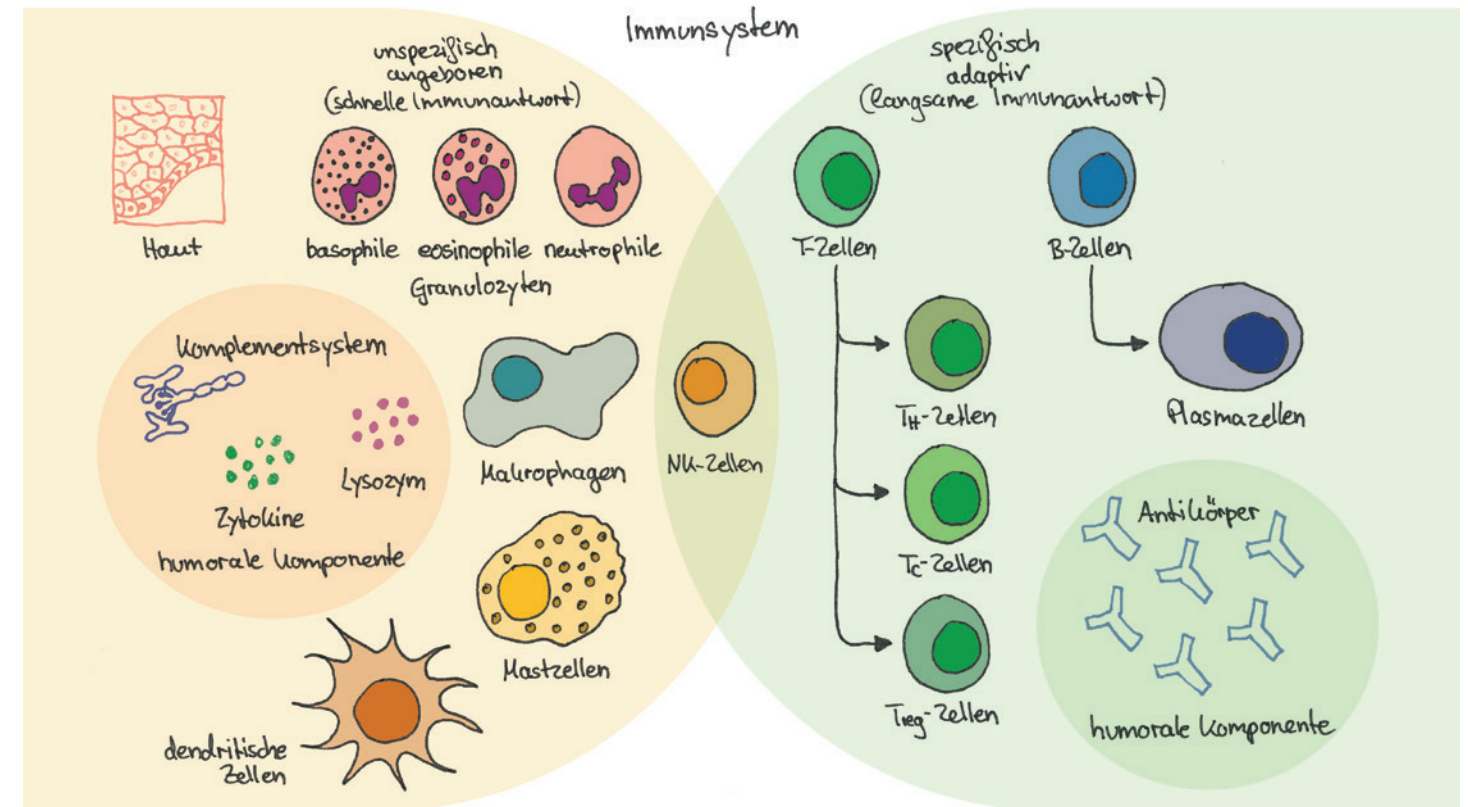
Vielzahl an Mikroorganismen besiedelt, die uns in Sachen Abwehr unterstützen. Beide Seiten profitieren von diesem Verhältnis, man spricht von einer symbiotischen Beziehung. Wir Menschen dienen als Wirt und Lebensraum dieser Mikroorganismen. Das gesunde, ausgewogene Mikrobiom wiederum sorgt neben vielen weiteren Aufgaben dafür, dass Krankheitserreger verdrängt und unschädlich gemacht werden.

Zelluläre Abwehr

Haben körperfremde Zellen die physikalische Barriere überwunden, verfügt unser Körper über eine Vielzahl von Zellen, die über unterschiedliche Mechanismen diese Eindringlinge identifizieren und gegen sie vorgehen können.

Für die Sofortreaktion, die auch als unspezifische oder angeborene Immunreaktion bezeichnet wird, sind zellulär v. a. Leukozyten (weiße Blutkörperchen), genauer gesagt Monozyten und Granulozyten, verantwortlich. Sie erkennen mithilfe von Rezeptoren auf ihrer Zelloberfläche allgemeine Pathogen-assoziierte Muster auf der Oberfläche körperfremder Zellen und binden diese fest an sich, um sie dann entweder durch Phagozytose (Aufnahme in ihr Zellinneres) oder Ausschüttung bakterizider Enzyme zu bekämpfen.

Natürliche Killerzellen (NK-Zellen), die zur Zellart der Lymphozyten gehören, sind bei Aktivierung in der Lage, den programmierten Zelltod z.B. virusbefallener oder entarteter (falsch-geteilter) Körperzellen auszulösen.



Diese initialen Verteidigungsmechanismen verschaffen der spezifischen Immunreaktion (auch erlernte oder adaptive Immunreaktion genannt) Zeit, um Antigen-spezifische Zellen in ausreichender Zahl zu bilden. Denn unser Immunsystem lernt ständig dazu und ist in der Lage, ganz gezielt z.B. gegen bestimmte Proteine eines Mikroorganismus vorzugehen.

Vermittelt wird diese erlernte Immunreaktion durch T-Lymphozyten, die virusbefallene oder tumorartig veränderte Zellen identifizieren und zerstören, und B-Lymphozyten, die Immunglobuline (Antigen-spezifische Antikörper) produzieren können und nach einem überstandenen Infekt als B-Gedächtniszellen dieses Wissen für spätere Kontakte bewahren.

Humorale Abwehr (von lat. [H]umor = Feuchtigkeit auch Saft, Flüssigkeit)

Neben den erregerspezifischen Antikörpern verfügt unser Körper über eine Vielzahl an Bauplänen für Plasmaproteine (im Blutserum gelöste Stoffe), die maßgeblich am Immungeschehen mitwirken. Enzyme, wie z.B. das Lysozym, wirken antibakteriell, indem sie die Bakterienzellwand von Eindringlingen angreifen und zerstören. Genauso gehen auch die Proteine des Komplementsystems gegen Krankheitserreger vor. Gleichzeitig markieren sie Eindringlinge als körperfremde Stoffe (Opsonierung) und locken immunaktive Zellen an den Ort des Geschehens (Chemotaxis).

So ermöglichen lösliche Mediatorsubstanzen (auch Zytokine genannt) die Koordination der Aktivitäten der einzelnen zellulären Komponenten des Immunsystems.

Beteiligte Organe

Für Kommunikation und Transport sind der Blutkreislauf und das lymphatische System unseres Körpers von entscheidender Bedeutung.

Die wässrige, leicht milchig-trübe Lymphe ist neben der Gewebedrainage und damit Flüssigkeitsrückfuhr aus der Peripherie in den

Blutkreislauf auch für den Abtransport von Abfallstoffen des Zellstoffwechsels zuständig. Sie sammelt sich in feinen Lymphgefäßen, die in einem komplexen Netzwerk unseren Körper durchziehen und die lymphatischen Organe miteinander verbinden.

Thymus und Knochenmark, die als primäre lymphatische Organe bezeichnet werden, sind u.a. für die Bildung und Reifung der T- und B-Lymphozyten des spezifischen Immunsystems zuständig.

Als sekundäre lymphatische Organe werden die Milz, die Lymphknoten und MALT (vom engl. „mucosa associated lymphoid tissue“) bezeichnet, das einen Sammelbegriff für alle lymphatischen Gewebe der Submukosa unserer Schleimhäute darstellt. Hier findet der Kontakt mit den Antigenen und die anschließende klonale Vermehrung der Lymphozyten statt.

Reifung des Immunsystems

Mit jedem Antigen-Kontakt lernt unser Immunsystem dazu und kann die Information über spezifische Abwehrmaßnahmen in Form von Antikörpern speichern.

Genau wie beim unspezifischen Immunsystem sind die Grundlagen für das spezifische Immunsystem schon bei unserer Geburt vorhanden, allerdings können die Lymphozyten erst nach der Geburt durch den Kontakt mit Antigenen ihre Arbeit aufnehmen und ihre Differenzierung trainieren. Mit jeder Trainingseinheit wird das kindliche Immunsystem effektiver in der Unterscheidung körpereigener, gesunder und damit harmloser Zellen und körperfremder oder krankhaft veränderter Zellen, bis alle beteiligten Akteure als Team perfekt zusammenarbeiten für den effektiven Schutz unseres Organismus.

Mehr zu diesem und weiteren Themen rund ums Immunsystem erfahren Sie in der nächsten Ausgabe des Klösterl-Journals.