

Zellen - Gewebe - Organe

Zellen bauen unseren Körper auf. Mit den Zellen befasst sich die Zell-Lehre oder "Zytologie" (auch "Cytologie"). Wenn sich Zellen zu Verbänden zusammenschliessen, spricht man von Geweben. Die "Gewebelehre" (oder die "Histologie") unterscheidet im menschlichen Körper vier verschiedene Gewebe-Typen: (1) Epithelgewebe, (2) Binde- und Stützgewebe, (3) Muskelgewebe und (4) Nervengewebe. Aus der Kombination dieser "Baumaterialien", dieser verschiedenen Gewebe, sind dann wiederum die Organe aufgebaut.

Beispiel: das Organ "die Leber"

Die Leber zum Beispiel ist ein sehr wichtiges Organ, das die Spaltung und den Umbau der Nahrungsbestandteile besorgt, das die Synthese von Eiweissen und anderen Stoffen bewerkstelligt und schliesslich den Abbau und Umbau von Hormonen und Giften und so die Vorbereitung zu deren Ausscheidung erledigt. Die Leberzellen, die Hepatozyten, sind die Träger dieser Funktionen. Sie sind Epithelzellen (Epithelgewebe), die auch bei starker Schädigung die Leberfunktion oft noch lange aufrecht erhalten können. Zwischen den Leberzellen befindet sich auch ein verbindendes, faseriges Gewebe (Bindegewebe), das bei einer gesunden Leber ganz zart ist. Bei der Leberzirrhose, der Leberverhärtung, vermehrt sich dieses Bindegewebe so stark, dass die Leberzellen verdrängt werden, die reguläre Durchblutung nicht mehr gewährleistet ist und die Leber daher ihre Aufgaben nicht mehr erfüllen kann, und - wenn keine Hilfe kommt - der Mensch stirbt. Die Leber wird, wie alle Teile des Körpers, auch mit Blut versorgt, das sie über Blutgefässe erreicht. In den Wänden der Blutgefässe befinden sich glatte Muskelzellen (Muskelgewebe). Die Leberkapsel ist durch Äste des N. phrenicus ausserordentlich schmerzempfindlich, während die Organfunktion vom autonomen Nervensystem gesteuert wird (Nervengewebe).

Gewebelehre

Hier sollen diese vier Gewebetypen nun allgemein betrachtet werden. In den Lehrbüchern ist dieser Inhalt im Kapitel "Allgemeine Histologie" oder "Allgemeine mikroskopische Anatomie" zu finden.

Zellen

Bevor man sich mit Geweben befasst, sollte ein Verständnis davon vorhanden sein, was Zellen sind. Zunächst sind Zellen sehr klein. Nur ausnahmsweise kann man Zellen, tierische oder pflanzliche Zellen, ohne Hilfsmittel, ohne Mikroskop sehen. Eine Ausnahme ist zum Beispiel der Kaviar: Kaviar (der echte wie der falsche) besteht aus Eizellen, die wir sehen und sogar einzeln vorsichtig mit der Hand greifen können. Aber Vorsicht: Schnell ist so ein kleines Ei-chen zerquetscht. Zellen sind ausgesprochen zarte Gebilde und sie haben stets eine Hülle, die platzen kann wie bei dem Beispiel mit dem Kaviar. Die Zell-Hüllen von pflanzlichen Zellen sind in der Regel jedoch noch von so festen Wänden umgeben, dass wir sie sehen und tasten können: Zum Beispiel zeigt eine Zwiebel-Haut im Gegenlicht deutliche, zentimeter-grosse Kammern. Diese Zellwände können sehr hart und belastbar sein, wie das bei Holz und Kork der Fall ist. Tierische Zellen sind meistens viel kleiner und ihnen fehlen vor allem die harten Wände, wie wir sie bei Pflanzenzellen beobachten können.

Zellulärpathologie

Die grösste menschliche Zelle ist die Eizelle. Sie kann bis zu 250 μm (sprich: "Mikro-Meter" oder "Mü-Meter") im Durchmesser aufweisen. 250 μm sind 0,00025 m oder 250×10^{-6} m. Das ist wirklich sehr klein und kann auch von jungen, gesunden Augen kaum als "Etwas" erkannt werden. Weil Zellen so klein und im alltäglichen Leben praktisch unsichtbar sind,

wissen wir auch erst seit der Erfindung des Mikroskopes überhaupt etwas von Zellen. Die ersten "Mikroskopiker" (zB. Antonie van Leeuwenhoek 1632-1723 und Robert Hooke 1635-1703) lebten vor etwa 12 Generationen. Seitdem wurden die Beobachtungstechniken immer mehr verbessert (Lichtmikroskop, Elektronenmikroskop, Tunnel-Raster-Mikroskop) und unser Wissen wurde immer umfangreicher. Während in früheren Zeiten Krankheiten gewöhnlich als das Wirken dämonischer Wesen betrachtet wurde, versuchen wir heute, Krankheiten ausschliesslich aus den Veränderungen von Zellen und Geweben zu verstehen und darauf aufbauend entsprechend zu handeln. Dieses Konzept der "Zellulärpathologie" wurde von Rudolf Virchow (1821-1902) das erste Mal in der Geschichte der Menschheit formuliert und es wurde seither immer wieder bestätigt. Dieses Konzept bildet also eine Art Grundfeste unserer modernen Medizin. Veränderungen von Zellen und Geweben, Störungen des Zell-Stoffwechsels oder der Zell-Reifung sind also die Prozesse, die dann als Krankheiten in Erscheinung treten. Aus diesem Grunde ist es wichtig zu wissen, welche Veränderungs-Möglichkeiten Zellen und Gewebe haben, weil wir aus diesem Wissen heraus den gesunden Körper und die Krankheiten verstehen können.

Keine Zelle ohne Zellmembran

Über Zellen kann man viel wissen, vom Zellkern und anderen Organellen, von Meiose und Mitose, von RNA und DNS. Bevor man eintaucht in die Welt der Zellen, sollte aber eines ganz klar sein:

Kein Leben ohne Grenze, so auch keine Zelle ohne Zellmembran!

Ganz wesentlich für eine Zelle ist ihre Zellmembran, ihre Hülle: Zellmembranen sind hauchdünne Umgrenzungen von Zellen, etwa vergleichbar den Seifenblasen. Weil diese Membranen flüssig sind, verändern sich die schillernden Schlieren auf Seifenblasen mit jedem Luftzug. Auch Zellmembranen sind flüssig und ständig in Bewegung. Und während Seifenblasen durch die Luft schweben, leben Zellen in einer wässrigen Umgebung, in wässrigem Milieu.

Fett

Zellmembranen bestehen überwiegend aus bestimmten Fett-Verbindungen, aus polaren Lipiden (den Phospholipiden und Glycolipiden), die der Körper nur zum Teil selbst herstellen kann. Zum Aufbau von Zellmembranen müssen wir daher diese "essentiellen" Fette mit der Nahrung aufnehmen (das sind die "mehrfach-ungesättigten Fettsäuren"). Eine vollkommen fett-freie Diät würde zu schweren Entwicklungsstörungen, Blutveränderungen, neurologischen Erkrankungen und schliesslich zum Tod führen. So wie Fett das Wasser abweist, oder wie Öltropfen auf der Suppe schwimmen, oder wie ein Tropfen Benzin (auch ein Fett) auf einer Regenpfütze an der Tankstelle einen hauchdünnen schillernden Film bildet, - genauso bilden die polaren Lipide der Zellmembran hauchdünne Filme, die das wässrige Milieu ausserhalb der Zelle vom wässrigen Milieu innerhalb der Zelle trennen.

Zell-Kommunikation

Die hauchdünnen, etwa 7 nm ("nano-Meter", 1 nm = 10⁻⁹ m) im Durchmesser aufweisenden Zellmembranen enthalten neben den polaren Lipiden auch Eiweisse (= Proteine, sprich: die "Pro-te-i-ne"). Proteine sind gewissermassen die Arme und Beine der Zellen, mit denen Stoffe aktiv durch die Zellmembran transportiert werden können (durch "Membran-Kanäle"). Zellen kommunizieren ausser mit den membranständigen Proteinen auch mit bäumchenartigen Zuckerverbindungen (der "Glykokalix") auf ihrer Aussenseite miteinander. Mit den Proteinen und der Glykokalix der Zellmembran können Zellen sich gegenseitig erkennen und Kontakte miteinander eingehen oder sie können sich bekämpfen, wie zum Beispiel Zellen des Immunsystems durch Viren veränderte Zellen des Körpers bekämpfen können.

Zusammenfassung

Nun ist alles beisammen, was wir zum Start in die Gewebelehre benötigen: Zellen sind die kleinsten noch lebensfähigen "Bausteine" unseres Körpers. Sie leben in einer wässrigen Umgebung und sind mit einer fett-reichen Zellmembran umhüllt. Die Zellmembran ist Schutz und zugleich die Kontakt-Fläche mit der belebten und unbelebten Umgebung.

Noch eine Frage zum Schluss:

Noch ein kleines Rätsel am Ende: Wieso ist eigentlich Alkohol ein gutes Desinfektionsmittel? Machen Sie dazu mal ein Experiment: Was geschieht, wenn Sie zu etwas Wasser, auf dessen Oberfläche ein Fett-Tropfen schwimmt, Alkohol hinzu geben? Was geschieht mit dem Fett-Tropfen?

Literaturhinweise:

Rudolf Virchow: <http://de.wikipedia.org/wiki/Virchow>

Gray's Anatomy, eds.: Williams, Warwick, Dyson, Bannister. 37. Aufl. Churchill Livingstone, Edinburgh 1989 *Standardwerk im englischsprachigen Raum*

Radivoj V. Kistic "Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere" Nachdruck der 1. Aufl. Springer, Heidelberg 1982 (*hervorragende Bilder! Versuchen Sie, dieses Buch antiquarisch zu erhalten. Es lohnt sich, auch wenn die Texte veraltet sind!*)