

Am Anfang war die Zelle ...

von Valentina Lainecker

Auf der Suche nach den Geheimnissen des Lebens begab sich unsere Reporterin ins Labor. Eine Stammzellenforscherin brachte sie zum Staunen.

Am Anfang war die Zelle. Dann folgte die Evolution. Mit ihr kamen Veränderungen, Umbrüche und Fortschritte. Hier und heute entsteht aus einer befruchteten Zelle ein komplexer Organismus – der Mensch. Er forscht, sucht, entwickelt und treibt die Perfektion der Menschheit voran. Forscher, ein Beruf so alt und von Geheimnissen geprägt, so respektiert und verhöhnt wie die Legende von Atlantis. Forscher erweitern unser Wissen und streben nach der Spitze des Olymp. Forscher, die ihr Leben den Stammzellen widmen, treten in ein mysteriöses Reich ein. Unser heutiges Wissen über Stammzellen ist seit den 70-er Jahren enorm gewachsen. Am Ende dieses Jahrhunderts wird es uns möglich sein, mit Hilfe von Stammzellen Nerven-, Gewebezellen und sogar Organe zu züchten. Wer wird es möglich machen? Die Antwort liegt bei den Stammzellenforschern. Ein Tag im Labor in Begleitung einer Stammzellenforscherin eröffnet neue Horizonte.

I

Die häufigste Krebsart bei Kindern ist die Leukämie. Laut Krebsinformationsdienst Heidelberg befällt die bösartige Erkrankung der weißen Blutkörperchen (Leukozyten) in Deutschland rund 1800 Kinder jährlich. Warum die Ausdifferenzierung der Knochenmarkstammzellen nicht mehr stattfindet, und somit eine „Überschwemmung“ der weißen Blutkörperchen im Organismus verursacht wird, ist weitgehend unbekannt. Fest steht jedoch: Ohne schnelle Behandlung hat die Leukämie fatale Auswirkungen.

An der Universitätskinderklinik Tübingen gehören Krebskrankheiten zu den meistbehandelten Erkrankungen. Im Untergeschoss des Gebäudes befinden sich Stammzell-Laborräume. Hier beginnt unsere Entdeckungsreise.

II

Susanne Viebahn ist seit 2004 in der Arbeitsgruppe von Dr. med. Dipl. Biochem. Ingo Müller an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde als Doktorandin beschäftigt. Die 26-jährige Absolventin der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen führt mich durch einen langen Gang zum Labor.

Der Raum ist sehr hell und sieht nicht nur wie ein Labor aus, sondern riecht auch so. Überall stehen Apparate: Zentrifugen, Brutschränke, Fluorometer, Mikroskope, Rundkolben, Bechergläser, Zellkulturflaschen. An der Wand stehen ein Kühlschrank und eine Sterilbank. Das ist also ein Stammzellen-Labor. Keine Hochsicherheitsräume. Keine Schutzkleidung. Susanne lächelt: „Wir arbeiten mit Stammzellen. Hier werden keine Viren oder Bakterien untersucht, somit besteht auch keine Infektionsgefahr. Deswegen entspricht unser Labor nur der Sicherheitsstufe 1.“

Hier im Untergeschoss gibt es mehrere ähnliche Laborräume mit verschiedenen Arbeitsgruppen. Eine Arbeitsgruppe umfasst 15 Leute und einen Leiter. Die Doktorandin erklärt: „Ich fand Biologie schon immer sehr interessant, jedoch wollte ich mich auch mit Menschen beschäftigen können. Nachdem ich in Köln angefangen hatte, Humanmedizin zu studieren, brach ich nach einem Jahr ab, denn ich merkte, dass ich forschen wollte.“

Durch einen Zufall erfuhr die gebürtige Kölnerin von einem neuen Studiengang: Molekulare Medizin. Das war das Richtige für sie. Nach einem erfolgreichen Studium beendete Susanne ihre Diplomarbeit am Institut für klinische Immunologie an der Medizinischen Klinik III in Erlangen. Ihr Thema lautete: „Herstellung und funktionelle Charakterisierung eines bispezifischen

Bibodies [CD89 x HLA-II] zur Effektorzell-vermittelten Lyse maligner B-Zellen“. B-Zellen sind weiße Blutkörperchen. Wenn sie bösartig (maligne) werden, verursachen sie Leukämie. Nach der Diplomarbeit suchte Susanne nach einer neuen Stelle. Die Forschung sollte dabei im Zentrum stehen. Nach ein paar Monaten wurde sie fündig. In der Arbeitsgruppe von Dr. Müller forscht Susanne nun zum Thema „Die Rolle von Oberflächensialylierungen in der Immunregulation durch mesenchymale Stammzellen“.

III

Das Forschungsthema erfordert genaue Erklärungen. Um systematisch vorzugehen, begeben wir uns zum Anfang der Säugerentwicklung – die befruchtete Eizelle.

„Stammzellen, genauer gesagt: blutbildende, hämatopoetische Stammzellen sind Zellen, die durch fortwährende Zellteilung über die gesamte Lebenszeit eines Menschen hinweg jeden Tag Blutzellen in sehr großer Menge herstellen können. Man spricht von einer Stammzelle, wenn sie sich teilen, erneuern und in alle Gewebstypen differenzieren kann. Man unterscheidet jedoch zwischen embryonalen und adulten Stammzellen“, erklärt Susanne. Embryonale Stammzellen werden mit den Buchstaben ES, adulte mit AS abgekürzt.

Ich erfahre, dass die pluripotenten ES-Zellen die Zellen der inneren Zellmasse der Blastozyste sind, des Keimbläschens, das ganz am Anfang der Embryonalentwicklung entsteht. Diese Zellen können sich zu sämtlichen Körperzellen entwickeln. Die adulten Stammzellen hingegen sind alle Stammzellen, die aus Nabelschnurrestblut, Blut oder Knochenmark gewonnen werden können.

„In der Uni-Klinik Tübingen wird mit mesenchymalen Stammzellen geforscht. Das sind Zellen, aus denen verschiedene Gewebearten entstehen können, vom Knorpel bis zum Muskelgewebe,“ erläutert die junge Forscherin.

„Die mesenchymalen Stammzellen isolieren wir aus dem Knochenmark und kultivieren sie auf Zellkulturplatten. Das Anwachsen dauert dann einige Wochen.“ Dabei macht Susanne Viebahn den Kühlschrank auf und zeigt mir die Platten. Für ein ungeübtes Auge sieht man bloss irgendetwas Dickflüssiges von gelblicher Farbe.

Susanne erklärt weiter: „Es wurde herausgefunden, dass mesenchymale Stammzellen bestimmte Immunantworten hemmen können. Der Mechanismus, durch den dies geschieht, ist aber noch nicht geklärt. Ich versuche mit meiner Arbeit diesen Mechanismus näher zu untersuchen und gehe dabei von der Hypothese aus, dass bestimmte Zuckerstrukturen auf den Zellen dabei eine Rolle spielen könnten. Zu den Zuckerketten gehört als ein Bestandteil auch die Sialinsäure und ich arbeite mit Proteinen, die diese Sialinsäure erkennen.“

IV

„Die hämatopoetischen Stammzellen werden bei uns nicht wirklich kultiviert, sondern werden isoliert und für therapeutische Zwecke, wie zum Beispiel die Stammzelltransplantation, benutzt“, sagt Susanne.

Einige Tage später werde ich von der Oberärztin des Stuttgarter Robert-Bosch-Krankenhauses Dr. Sonja Martin erfahren, dass eine Stammzelltransplantation eine Übertragung hämatopoetischer Stammzellen ist. Sie dient dem Aufbau des Knochenmarks und des Abwehrsystems nach einer Chemo- oder Strahlentherapie. Bei der allogenen Stammzelltherapie werden fremde Stammzellen, bei der autologen Stammzelltherapie eigene Stammzellen benutzt. In beiden Fällen werden dem Patienten zunächst Knochenmark oder Blutstammzellen entnommen und in flüssigem Stickstoff tiefgefroren. Dr. Martin erklärt, dass der Entnahme der Blutstammzellen eine Behandlung mit Knochenmarkwachstumsfaktoren und eine zytostatische (krebshemmende) Behandlung vorangeht. Dann erst erfolgt die Leukapherese, eine Prozedur, welche Stammzellen aus dem Blut extrahiert.

Später, nach der Konditionierung – dabei werden die Zellen für die Übertragung auf den Empfänger vorbereitet – erfolgt die eigentliche Stammzelltransplantation. Sie ähnelt einer Blutübertragung.

Der gesamte Prozess dauert Tage, Woche oder gar Monate und ist sehr aufwendig. Ohne diese Behandlung würde das Blut mit weißen Körperchen überschwemmt werden. Die Anzahl der

roten Blutkörperchen würde sich vermindern; Symptome, die der Blutarmut oder Anämie gleichen, träten auf.

V

Im Tübinger Labor geht es um mehr. „Die Erforschung der Stammzellen eröffnet für die Menschen unglaubliche Möglichkeiten,“ erklärt mir Susanne. „Schwere Krankheiten wie Parkinson, Diabetes, Querschnittslähmung könnten geheilt werden. Auch die Möglichkeit, geschädigte Organe nachwachsen zu lassen, könnte durch intensive Forschung ermöglicht werden.“

Sicherlich ist das ein Blick in die Zukunft. Doch haben die Menschen nicht einst gelacht und es nicht für möglich gehalten, dass wir jemals fliegen werden? Ich verlasse das Labor mit neuen Vorstellungen.

VI

Auf den Wänden des Ganges hängen Präsentationen aktueller Forschungsergebnisse. Ich bleibe stehen und betrachte sie. Ich sehe das Bild einer Zelle. Eine einzige Zelle konnte in den Händen der Wissenschaftler ihre eigene Schöpfungsgeschichte schreiben.

Am Anfang war die Stammzelle. Dann kam der Forscher. Und es war gut. War es gut?

Gefällt Ihnen dieser Artikel? Möchten Sie ihn nachdrucken oder auf Ihrer Website verwenden?
Bitte nur mit Genehmigung der Autorin! Schreiben Sie ihr einfach eine Mail
britval@gmx.de