

22.08.2014

## Stammzellen setzen sich selbst auf Diät

*Auf dem hochaktuellen Gebiet der Stammzellforschung lassen Forscher am IMBA – Institut für Molekulare Biotechnologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mit zwei Entdeckungen aufhorchen: Wenn Stammzellen nicht mehr gebraucht werden, hungern sie sich quasi selbst zu Tode. Es ist der Stoffwechsel der Stammzelle, der ihr Schicksal besiegelt.*

In jedem tierischen Embryo sorgen Stammzellen für den Aufbau von Gewebe und Organen, für Wachstum und Regeneration. Irgendwann aber haben die Stammzellen ihren Dienst getan und müssen verschwinden. In der Fliege verschwinden sie komplett, bei Säugetieren und Mensch bleiben einige wenige übrig. Bleiben allerdings unnötige Stammzellen zurück, können sich aus ihnen bösartige Tumoren entwickeln.

## Stammzelltumoren bei Säuglingen und Kleinkindern

Solche Stammzelltumoren werden auch bei Säuglingen und Kleinkindern beobachtet, wo sie unter anderem im Gehirn auftreten und trotz aggressiver Therapien kaum heilbar sind. Diese sogenannten rhabdoiden Tumoren sind glücklicherweise selten, dadurch aber auch noch wenig erforscht. 80 Prozent der Kleinkinder mit einem solchen Gehirntumor versterben innerhalb von zwei Jahren nach der Diagnosestellung.

## Abschied der Stammzellen

Der Stammzellforscher Jürgen Knoblich, Vizedirektor am IMBA, hat nun mit seinem Team einen Mechanismus entdeckt, der dafür sorgt, dass sich Stammzellen nach der Organ- und Gewebeentwicklung in normale Zellen weiterverwandeln und ihr Stammzelldasein ablegen.

Dazu muss man wissen, dass sich eine Stammzelle in der Embryonalentwicklung asymmetrisch teilt. Sie teilt sich in eine große Zelle, die Stammzelle bleibt, und eine kleinere Zelle, die sich spezialisiert, etwa zu einer Nervenzelle. Aus den Nervenzellen wird auch das Gehirn aufgebaut. Die Stammzelle hat bei diesem Teilungsprozess an Substanz verloren und wächst wieder zu ihrer ursprünglichen Größe nach, bevor die nächste Teilung stattfindet.

Sind schließlich genug Nervenzellen vorhanden und die Stammzelle wird nicht mehr gebraucht, muss sie verschwinden. Im renommierten wissenschaftlichen Magazin Cell publiziert Postdoktorandin Catarina Homem nun den Mechanismus, den sie in der Fruchtfliege entdeckt hat: „Die Stammzellen wachsen nach der Teilung einfach nicht mehr nach. Dadurch werden sie nach jeder Teilung kleiner, so lange, bis eine asymmetrische Teilung nicht mehr möglich ist und als letzter Schritt eine symmetrische Teilung in zwei Nervenzellen stattfindet. Die Stammzelle ist somit verschwunden.“

## Der Stoffwechsel als zentrales Steuerelement

Die zweite völlig neue Erkenntnis ist, dass offensichtlich der Stoffwechsel der Zelle darüber entscheidet, in welche Richtung sich die Zelle entwickelt. Steroidhormone steuern, ob die Zelle mit Hilfe von Sauerstoff ihren Zucker komplett verbrennt, oder ob sie ohne Sauerstoff den Zucker nicht komplett abbaut, sondern bestimmte Bruchstücke



**OAW**

Österreichische Akademie  
der Wissenschaften

# IMBA Presseinformation

zurückbehält. Aus diesen werden später neue Fette oder Aminosäuren aufgebaut, die für Wachstum benötigt werden. Wird wie bei der ersten Variante der Zucker komplett verbrannt, gehen der Zelle nach einiger Zeit die Bausteine aus und sie kann nicht wachsen.

Wenn die Stammzelle verschwinden soll, ist die erste Variante des Stoffwechsels unbedingt notwendig. Die Zelle setzt sich quasi selbst auf Diät und verbrennt ihren Zucker so gründlich, dass sie sich nach den Teilungsprozessen nicht mehr zur ursprünglichen Größe regenerieren kann. Somit wird sie immer kleiner, bis schlussendlich nur noch eine letzte symmetrische Teilung möglich ist.

Der zweite Stoffwechselweg, bei dem Zucker unter Sauerstoffausschluss zu Laktat vergärt wird, ist übrigens jener, den auch Tumorzellen benötigen, um sich entwickeln zu können.

„Das Überraschende an unserer Arbeit ist, wie stark der Stoffwechsel das Schicksal einer Zelle beeinflussen kann“, erläutert Knoblich die Erkenntnis der vorliegenden Studie. „Im Allgemeinen glaubt man, dass Zellen ein bestimmtes Entwicklungsprogramm durchlaufen und ihren Stoffwechsel daran angleichen. Unsere Arbeit zeigt aber, dass es umgekehrt ist und der Stoffwechsel selbst das Zellschicksal steuert. Dies wirft auch ein völlig neues Licht auf die Rolle der Ernährung für unseren Körper, einschließlich der Tumorentstehung.“

Nachdem es nahe liegt, dass der bei der Fruchtfliege entdeckte Mechanismus auch bei Säugetieren und Mensch zu finden ist, ließe sich möglicherweise in absehbarer Zeit klären, wie sich übriggebliebene Stammzellen im Gehirn von Säuglingen und Kleinkindern zu den aggressiven rhabdoiden Tumoren entwickeln können. Weitere Studien werden dazu beitragen, hier genauere Erkenntnisse zu gewinnen.

**Zu diesem Thema erschien am 14. 8. 2014 im renommierten Fachjournal Cell folgende Publikation:**

*Homem, C. et. al. (2014). Ecdysone and Mediator change energy metabolism to terminate proliferation in Drosophila neural stem cells. Cell.*

## **IMBA:**

Das IMBA – Institut für Molekulare Biotechnologie ist ein international anerkanntes Forschungsinstitut mit dem Ziel, molekulare Prozesse in Zellen und Organismen zu erforschen und Ursachen für die Entstehung humaner Erkrankungen aufzuklären. Unabhängige wissenschaftliche Arbeitsgruppen arbeiten an biologischen Fragestellungen aus den Bereichen Zellteilung, Zellbewegung, RNA-Interferenz und Epigenetik, ebenso wie an unmittelbaren medizinischen Fragestellungen aus den Gebieten Onkologie, Stammzellforschung und Immunologie. Das IMBA ist eine 100% Tochtergesellschaft der ÖAW. [www.imba.oeaw.ac.at](http://www.imba.oeaw.ac.at)

## **ÖAW:**

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) ist die führende Trägerin außeruniversitärer akademischer Forschung in Österreich. Die mehr als 60 Forschungseinrichtungen betreiben anwendungsorientierte Grundlagenforschung in gesellschaftlich relevanten Gebieten der Natur-, Lebens- und Technikwissenschaften sowie der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften. [www.oeaw.ac.at](http://www.oeaw.ac.at)

## **Rückfragehinweis:**

IMBA – Institut für Molekulare Biotechnologie GmbH

Mag. Evelyn Devuyst, Pressesprecherin IMBA

Dr. Bohr Gasse 3

1030 Wien

Tel. +43 1 797 30 - 3626

[evelyn.devuyst@imba.oeaw.ac.at](mailto:evelyn.devuyst@imba.oeaw.ac.at)



**ÖAW**

Österreichische Akademie  
der Wissenschaften

