

Das Nobelpreis-Komitee des Karolinska Instituts in Stockholm hat Elisabeth H. Blackburn, Carol W. Greider und Jack W. Szostak mit dem Nobelpreis für Medizin geehrt. Sie entdeckten das Enzym Telomerase, das Zellen jung halten kann.

Die Molekularbiologin Carol W. Greider arbeitet an der John Hopkins University, School of Medicine in Baltimore. Sie legte 1987 ihre Doktorarbeit über die Funktion der Telomere vor.

Der dritte des Nobelpreisträger-Teams ist Jack W. Szostak von der Harvard University. Er fand heraus, dass die Telomere wie Schutzkappe für die Chromosomen wirken, aber bei jeder Zellteilung schrumpfen.



Die Doppelhelix-Struktur der DNA:

Genetik war auch in diesem Jahr Teil der schriftlichen Abiturprüfung in Hamburg.

Elizabeth H. Blackburn (li.) und Carol Greider erhielten 2009 bereits den Paul-Ehrlich- und den Ludwig-Darmstaedter-Preis. Zwischen ihnen eine Büste von Paul Ehrlich

Die diesjährigen Nobelpreisträger für Medizin haben das Tor aufgestoßen, um Krebs, Erbkrankheiten und Alterungsprozesse aufzuhalten.

Chromosomen, Telomere, Telomerase – die zentralen Begriffe der Forschung, für die das Komitee den Medizin-Nobelpreis 2009 verliehen hat, sind für die meisten Menschen ein Buch mit sieben Siegeln. Dabei kann die Arbeit von Elizabeth Blackburn, Carol Greider und Jack Szostak weit größere Auswirkungen auf die Menschheit haben als manche zuvor geehrte medizinische Entdeckung. „Diese Ehrung war überfällig“, urteilt Wolfgang Zachariae vom Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden. Er arbeitet auf demselben Gebiet wie die sieben Geehrten und erklärt, warum der Preis für die Forscher verdient ist – und worum es bei ihrer Entdeckung überhaupt geht.

Telomerase, der Jungbrunnen für Zellen

Bei jeder Zellteilung verdoppeln sich die Chromosomen, also die Träger des Erbguts. Dabei werden deren Enden, die Telomere, jedesmal ein Stückchen kürzer. Das heißt: Sie altern. In manchen Zellen existiert jedoch ein Enzym, das die verloren gegangenen Stückchen wieder aufbaut. Es heißt Telomerase und gilt als Jungbrunnen für die Zellen. Genau diesen Zusammenhang haben die heute an verschiedenen US-Universitäten arbeitenden Wissenschaftler seit den frühen 80er-Jahren jeder für sich und in Kooperation miteinander herausgefunden.

Zunächst hat Elizabeth Blackburn von der University of California in San Francisco entdeckt, dass die Enden der Erbgutträger aus einem sich mehrfach wiederholenden Muster bestehen. Sie wurden Telomere getauft, aus den griechischen Worten „Telos“ für Ende und „Meros“ für Teil.

Jack Szostak vom Massachusetts General Hospital in Boston fand dann heraus, dass diese Endteile wie Schutzkappen für die Chromosomen wirken, aber bei jeder Zellteilung schrumpfen.

Und schließlich entdeckte Elizabeth Blackburn zusammen mit ihrer damaligen Doktorandin Carol Greider (heute Johns Hopkins University in Baltimore) das Enzym Telomerase, das die verlorenen Endteile wieder verlängert. „Das Enzym kommt nur in wenigen Zelltypen vor und dann nur in kleiner Menge“, sagt Biologe Wolfgang Zachariae. „Die Forscherinnen haben daher mit einer Art Pantoffeltierchen gearbeitet – Einzeller, die vor Chromosomen strotzen und damit viele Telomere und auch Telomerase aufweisen.“

Grundlagenforschung gegen Krebs und Erbkrankheiten

Mit dieser Entdeckung legten die Forscher eine entscheidende Grundlage für weitere Arbeiten über Krebs, Alterung und Erbkrankheiten. Es ist zum Beispiel bekannt, dass fast alle Krebszellen das Enzym Telomerase ausbilden können, was ihnen quasi Unsterblichkeit beschert. „Eigentlich besitzen nur Stammzellen die Fähigkeit, das Enzym herzustellen. Gesunde Zellen haben zwar das dafür nötige Gen, aber keine Telomerase-Expression“, erklärt Wolfgang Zacharias. „Warum Krebszellen diese Eigenschaft wiedergewonnen haben, wissen wir noch nicht.“ Für die Krebstherapie ist Telomerase daher ein wichtiges Ziel – entweder als früher Indikator für entartete Zellen oder als Angriffspunkt für Medikamente, die das Telomerase-Enzym angreifen und absterben lassen.

Die Pharmaindustrie arbeitet auch an Medikamenten, die das Enzym in gesunden Zellen aktivieren sollen: um Chromosomenenden lang zu halten und den Menschen für immer jung. Diese Anti-Aging-Ansätze rund um Telomerase sieht Wolfgang Zachariae kritisch: „Zellteilung ist eine sensible Angelegenheit. Und es gibt einige wichtige Gebiete, wo der Einsatz von Telomerase sehr wertvoll sein könnte, etwa gegen Krebs oder auch zur DNA-Reparatur verschiedener Erbkrankheiten.“ Der Zellbiologe aus Dresden traut der Telomerase-Entdeckung sogar noch mehr zu: „Vielleicht besteht darin in Zukunft ein effektiver Schutz vor DNA-Schäden durch Höhen- und UV-Strahlen.“ In Hinblick auf eine weiter schwindende Ozonschicht hätte dann die ganze Menschheit etwas von der Entdeckung, für die das schwedische Komitee 2009 den Medizin-Nobelpreis verliehen hat.