

Graue Haare im Alter: Wasserstoffperoxid hemmt die Bildung von Melanin

Wissenschaftler aus Mainz und Bradford decken den molekularen Mechanismus für die Grau- und Weißfärbung der Haare im Alter auf

Bericht: Uni Mainz

Graue oder weiße Haare entstehen mit zunehmenden Lebensjahren durch einen ganz natürlichen Alterungsprozess, bei dem weniger Farbpigmente gebildet werden. Wissenschaftler der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und der University of Bradford in Großbritannien haben nun das Geheimnis um die Grau- oder auch Weißfärbung der Haare im Alter gelüftet. Demnach sind Sauerstoffradikale maßgeblich an dem Verlust der Haarfarbe beteiligt. "Ausgangspunkt des gesamten Prozesses ist Wasserstoffperoxid, das wir auch als Bleichmittel kennen", erklärt Univ.-Prof. Dr. Heinz Decker vom Institut für Biophysik der Universität Mainz. "Bei zunehmendem Alter wird es in den Haaren vermehrt gebildet und verhindert schlussendlich die Herstellung des Farbpigments Melanin." Den molekularen Mechanismus dieses Prozesses haben die Mainzer Biophysiker zusammen mit den Dermatologen aus Bradford erstmals genau aufgeschlüsselt und in dem Fachjournal *The FASEB Journal* veröffentlicht.

Wasserstoffperoxid - oder H_2O_2 in der chemischen Bezeichnung - entsteht beim Stoffwechsel überall im menschlichen Körper in kleinen Mengen, so auch im Haar. Mit dem Alter nimmt die Menge jedoch zu, weil der Körper mit dem Abbau von Wasserstoffperoxid in die beiden Bestandteile Wasser und Sauerstoff nicht mehr nachkommt. In ihrer Arbeit haben die Wissenschaftler gezeigt, dass ein dafür verantwortliches Enzym namens Katalase, das normalerweise Wasserstoffperoxid neutralisiert, in den Zellen nur noch in sehr geringer Konzentration vorkommt. Dies hat dramatische Konsequenzen. Wasserstoffperoxid greift das Enzym Tyrosinase an und oxidiert dabei einen bestimmten Baustein, nämlich die Aminosäure Methionin. "Durch diesen Oxidationsvorgang wird die Funktion des Enzyms Tyrosinase so stark beeinträchtigt, dass es kein Melanin mehr bilden kann. Wir kennen jetzt die genaue Molekulardynamik, die diesem Vorgang zugrunde liegt", erläutert Decker. Die Wissenschaftler am Institut für Biophysik arbeiten bereits seit etwa zehn Jahren an der Erforschung der Tyrosinasen, die als Enzyme in allen Organismen vorkommen und viele verschiedene Funktionen ausüben. Bei den Computersimulationen zur Aufdeckung der molekularen Mechanismen wurden die Biophysiker durch das neu gegründete Zentrum für rechnergestützte Forschungsmethoden in den Naturwissenschaften der Uni Mainz unterstützt.

Die Oxidation durch Wasserstoffperoxid legt jedoch nicht nur die Melaninproduktion lahm, sondern beeinträchtigt auch noch weitere Enzyme, die zur Wiederherstellung der beschädigten Eiweißbausteine benötigt werden. So kommt eine Kaskade von Ereignissen in Gang, an deren Ende der allmähliche Verlust der Pigmente im gesamten Haar - von der Haarwurzel bis zur Haarspitze - steht.

Mit dieser Arbeit haben die Wissenschaftler aus Mainz und Bradford nicht nur das uralte Rätsel, warum unsere Haare im Alter grau werden, auf molekularer Ebene gelöst, sondern auch Ansätze für eine künftige Therapie etwa bei Vitiligo, einer Pigmentstörung in der Haut, aufgezeigt. Denn Melanin ist nicht nur für die Färbung der Haare, sondern ebenso der Haut und Augen verantwortlich.

*Petra Giegerich
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
v. 3.3.2009*

Die Arbeiten in Mainz wurden von dem Sonderforschungsbereich 490 "Invasion und Persistenz bei Infektionen" sowie dem Graduiertenkolleg 1043 "Antigenspezifische Immuntherapie" gefördert.

Originalveröffentlichungen:

J. M. Wood, H. Decker, H. Hartmann, B. Chavan, H. Rokos, J. D. Spencer, S. Hasse, M. J. Thornton, M. Shalbaf, R. Paus, and K. U. Schallreuter

Senile hair graying: H₂O₂-mediated oxidative stress affects human hair color by blunting methionine sulfoxide repair

The FASEB Journal, online publiziert am 23. Februar 2009, doi: 10.1096/fj.08-125435

T. Schweikardt, C. Olivares, F. Solano, E. Jaenicke, J.C. Garcia-Borrón and H. Decker

A three-dimensional model of mammalian tyrosinase active site accounting for loss of function mutations
Pigment Cell Research (2007) 20:394-401

H. Decker, T. Schweikardt and F. Tuczek

The first crystal structure of tyrosinase: all questions answered?

Angewandte Chemie International Edition Engl., (2006) 45, 4546 - 4550

Kontakt und Informationen:

Univ.-Prof. Dr. Heinz Decker

Institut für Molekulare Biophysik

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Tel. 06131 39-23570 oder 39-23579

Fax 06131 39-23557

E-Mail: hdecker@uni-mainz.de