



# PRESSEINFORMATION

## FORSCHUNG

### Spickzettel für zelluläre Kraftwerke – Wie Gene in den Mitochondrien abgeschrieben werden

München, 26. September 2011 – Mitochondrien sind die Kraftwerke der Zellen: Sie liefern Energie, indem sie Nährstoffe in die universelle Energiewährung der Zelle – das ATP – umwandeln. Eine eigene mitochondriale DNA, die nur über die mütterliche Linie vererbt wird, trägt einige für diese Aufgabe essenzielle Gene. Der erste Schritt bei der Umsetzung der genetischen Information ist die Transkription, bei der die Gene durch ein spezielles Enzym – die mitochondriale RNA-Polymerase – kopiert und in RNA übersetzt werden. Die Struktur der mitochondrialen RNA-Polymerase war bisher unbekannt und ihre Funktion schlecht verstanden. Dem LMU-Biochemiker Professor Patrick Cramer, Leiter des Genzentrums, gelang es nun gemeinsam mit Professor Dmitry Temiakov von der University of Medicine and Dentistry of New Jersey (USA), die Architektur dieser molekularen Kopiermaschine aufzuklären. „Mithilfe einer Synchrotronquelle und der sogenannten Röntgenbeugungsmethode konnten wir die erste dreidimensionale Struktur einer menschlichen Polymerase, der mitochondrialen RNA-Polymerase, im atomaren Detail darstellen“, erklärt Cramer.

Interessanterweise zeigt die Struktur Ähnlichkeit mit RNA-Polymerasen sogenannter Phagen. Phagen sind eine Art Viren, die ausschließlich Bakterien infizieren. Inzwischen ist weitgehend anerkannt, dass Mitochondrien von ursprünglich eigenständigen Bakterien abstammen, die in einem frühen Stadium der Evolution in die Zelle aufgenommen wurden. Die beobachtete Ähnlichkeit der RNA-Polymerasen von Mitochondrien und Phagen bringt Einsichten in die Evolution der Mitochondrien und ihres Genoms. Im Lauf der Evolution hat sich wohl eine frühe Phagen-Polymerase so weiterentwickelt, dass die Genaktivierung in Mitochondrien regulierbar wurde.

Luise Dirscherl (Leitung)

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706  
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656  
[dirscherl@lmu.de](mailto:dirscherl@lmu.de)

Infoservice:  
+49 (0)89 2180 - 3423

Geschwister-Scholl-Platz 1  
80539 München  
[presse@lmu.de](mailto:presse@lmu.de)  
[www.lmu.de](http://www.lmu.de)

**Kommunikation und Presse**

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706  
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656  
[dirschler@lmu.de](mailto:dirschler@lmu.de)

**Infoservice:**  
**+49 (0)89 2180 - 3423**

Die Struktur gibt zudem Hinweise, wie die molekulare Kopiermaschine funktioniert: „Insbesondere wird durch die Strukturaufklärung deutlich, warum zwei weitere Proteinfaktoren dafür notwendig sind, dass die RNA-Polymerase an der richtigen Stelle an die DNA bindet und nur von dort aus die genetische Information zugänglich macht“, so Cramer. Die Ergebnisse der Wissenschaftler stellen einen wichtigen ersten Schritt dar, um Funktion und Regulation des Genoms menschlicher Mitochondrien aufzuklären. Dies ist auch medizinisch relevant: Einige Medikamente gegen virale Infektionen, etwa durch das Hepatitis C Virus, haben wohl deshalb starke Nebenwirkungen, weil sie nicht nur die Virus-Polymerase, sondern auch die mitochondriale RNA-Polymerase hemmen. Die Hoffnung der Forscher ist nun, dass ihre Ergebnisse helfen, verträglichere Medikamente zu entwickeln. (göd)

**Publikation:**

„Structure of human mitochondrial RNA polymerase“;  
R. Ringel, M. Sologub, Y.I. Morozov, D. Litonin, P. Cramer, D. Temiakov;  
Nature online, 25.09.2011  
DOI: 10.1038/nature10435

**Ansprechpartner:**

Prof. Dr. Patrick Cramer  
Direktor Department Biochemie und Genzentrum der LMU  
Fakultät für Chemie und Pharmazie  
Tel.: 089 / 2180 - 76965  
Fax: 089 / 2180 - 76998  
E-Mail: [cramer@lmb.uni-muenchen.de](mailto:cramer@lmb.uni-muenchen.de)