



Pressemitteilung 27.08.2010

Anja Konschak
Öffentlichkeitsarbeit

Tel: +49-(89) 8578-2824
Fax: +49-(89) 8578-2943
konschak@biochem.mpg.de
www.biochem.mpg.de

Menschliche Proteinfabriken in 3D Einblicke ins Innere menschlicher Zellen auf Nanoebene

Wer in der Zelle für die Bildung von Proteinen (Eiweißen) zuständig ist, ist dank der zellbiologischen Forschung bereits bekannt. Aber wie diese Proteinfabriken (Ribosomen) innerhalb der Zelle organisiert sind, ist bisher nicht umfassend erforscht. Kürzlich ist es Wissenschaftlern am Max-Planck-Institut für Biochemie (MPIB) in Martinsried bei München gelungen, das Innenleben einer intakten menschlichen Zelle mittel Kryo-Elektronentomographie dreidimensional abzubilden. So konnten sie zeigen, wo sich die Ribosomen in der Zelle befinden und wie sie angeordnet sind. In der Vergangenheit war das nur bei Bakterienzellen möglich. Die Ergebnisse wurden jetzt in *Molecular Cell* veröffentlicht.

Menschliche Zellen sind sehr komplexe Gebilde mit vielen verschiedenen Bestandteilen. Ein sehr wichtiger zellulärer Bestandteil sind die Ribosomen: Sie sind als Proteinfabriken der Zelle für die Herstellung von Proteinen (Proteinbiosynthese) zuständig. Den Bauplan dafür liefert unsere Erbinformation, die DNA.

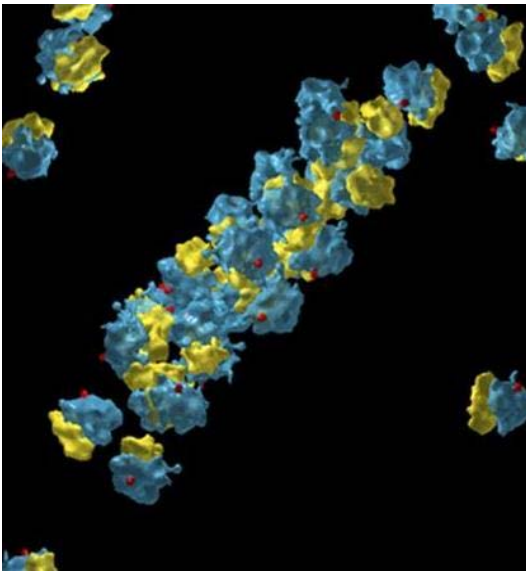
Da die Ribosomen für diesen Prozess so bedeutsam sind, waren sie schon oft Gegenstand der Strukturforschung. Bisher konnten die Wissenschaftler lediglich einzelne, isolierte Ribosomen betrachten. Ribosomen treten in der lebenden Zelle jedoch meist wie an einer Perlschnur aufgereiht in sogenannten Polyribosomen auf. Eine isolierte Betrachtung genügt aber nicht, um vollständig zu verstehen, wie die Proteinproduktion innerhalb der Zelle abläuft und wie sie in die komplexen zellulären Strukturen und Prozesse eingebunden ist. Daher ist es notwendig, die Ribosomen in ihrer „natürlichen Umgebung“, dem Zellinneren, abzubilden und zu untersuchen. Möglich macht dies die Kryo-Elektronentomographie.

Mit dieser Technik, die maßgeblich in der Abteilung Molekulare Strukturbiologie unter der Leitung von Wolfgang Baumeister entwickelt wurde, können dreidimensionale zelluläre Strukturen abgebildet und betrachtet werden. Die Zelle wird quasi schockgefroren, sodass ihre räumliche Struktur erhalten bleibt und sie in ihren Eigenschaften nicht verändert wird. Dann nehmen die Forscher mit dem Elektronenmikroskop aus verschiedenen Blickwinkeln zweidimensionale Bilder der Zelle auf, aus denen sie schließlich ein dreidimensionales Bild rekonstruieren. Mit Hilfe dieser Methode konnten die MPIB-Wissenschaftler jetzt zum ersten Mal eine dreidimensionale Abbildung einer intakten menschlichen Zelle erzeugen. Das ist die Fortsetzung früherer Arbeiten, in denen dem Team um Wolfgang Baumeister und F.-Ulrich Hartl bereits die räumliche Analyse von Polyribosomen des Bakteriums *E. coli* (Brandt *et al.*, *Cell* 2009) und von inaktivierten Ribosomen in einer ganzen *E. coli* Zelle (Ortiz *et al.*, *JCB* 2010) gelungen ist.



Die Forscher fanden jetzt heraus, wie die Ribosomen innerhalb der menschlichen Zelle positioniert sind: Ihre Anordnung ist keinesfalls zufällig, sondern sorgt dafür, dass neu entstandene, noch ungefaltete Proteine großen Abstand voneinander einhalten. „Wir konnten eine ähnliche Positionierung schon bei bakteriellen Zellen beobachten, was darauf schließen lässt, dass die Ribosomen bei allen Lebewesen auf nahezu gleiche Weise angeordnet sind“, erklärt Florian Brandt, Wissenschaftler am MPIB. „Diese räumliche Organisation der Ribosomen könnte darauf ausgerichtet sein, ein Verklumpen und eine daraus resultierende Fehlfaltung neu entstandener Proteine zu verhindern.“

Die Arbeit der MPIB-Wissenschaftler stellt einen weiteren, wichtigen Schritt für die Zellbiologie dar, denn sie hilft dabei, die Verteilung der zellulären Bestandteile und damit die räumliche Organisation der gesamten Zelle besser zu verstehen. „Auch könnte in Zukunft interessant sein“, so Brandt, „wie sich diese Organisation zum Beispiel in alternden und kranken Zellen ändert und welchen Einfluss das auf die Gesamteffizienz der Proteinproduktion und –faltung haben könnte.“ [UD]



Originalveröffentlichung:

Florian Brandt, Lars-Anders Carlson, F.-Ulrich Hartl, Wolfgang Baumeister and Kay Grünewald: The three-dimensional organization of polyribosomes in intact human cells. *Molecular Cell*, August 27, 2010.

Kontakt:

Prof. Dr. Wolfgang Baumeister
Molekulare Strukturbiologie
Max-Planck-Institut für Biochemie
Am Klopferspitz 18
82152 Martinsried
E-mail: baumeist@biochem.mpg.de

Dr. Kay Grünewald
The Division of Structural Biology
University of Oxford
The Henry Wellcome Building for Genomic Medicine
Roosevelt Drive
Oxford, OX3 7BN
United Kingdom
E-mail: kay@strubi.ox.ac.uk

Anja Kanschak
Öffentlichkeitsarbeit
Max-Planck-Institut für Biochemie
Am Klopferspitz 18
82152 Martinsried
Tel. ++49/89-8578-2824
E-mail: kanschak@biochem.mpg.de
www.biochem.mpg.de