



Pressemitteilung 30.08.2010

Anja Konschak
Öffentlichkeitsarbeit

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

Proteinfabriken im Winterschlaf **Hungernde Bakterien überleben dank Energieeinsparungen**

Bakterien, die in einer nährstoffarmen Umgebung leben, sparen Energie, indem sie die Produktion von Proteinen einschränken. Sie verringern die Anzahl der Protein produzierenden molekularen Maschinen (Ribosomen) und hemmen die verbleibenden Ribosomen in ihrer Aktivität. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Biochemie (MPIB) in Martinsried bei München konnten jetzt in 3D zeigen, wie sich die ruhenden Ribosomen in der Zelle anordnen. „Der inaktive Zustand ist umkehrbar“, erläutert Julio Ortiz, Wissenschaftler am MPIB, „und hilft den Bakterien, die Hungerperiode zu überleben.“ Ihre Ergebnisse wurden kürzlich im Journal of Cell Biology veröffentlicht.

Während der Finanzkrise konnte man Strategien kennenlernen, die den Bankrott einer Firma verhindern sollen: Die Geschäftsleitung verringert zum Beispiel die Anzahl der Angestellten und verkürzt die Arbeitszeit der Übrigen. Bakterien lösen dieses Problem ähnlich. Sind nicht mehr genügend Nährstoffe vorhanden, setzen Bakterien die Proteinproduktion aus und entlassen einige der dafür zuständigen Arbeiter, die Ribosomen. Die restlichen verharren in Paaren in einem Ruhezustand. Da dieser Prozess dem Winterschlaf von Tieren ähnelt, werden die gehemmten Ribosome auch „überwinternde“ Ribosomen genannt.

Dass sich Ribosomen zu Paaren zusammenlagern können, haben Wissenschaftler schon in den 50er Jahren beobachtet. Es handelte sich dabei lediglich um einzelne, aus Zellen isolierte Ribosomen. Das Problem hierbei ist, dass die paarigen Ribosomen auch als Folge der Isolation entstanden sein können. Zudem spielen viele Faktoren in der Hungerperiode von Bakterien eine Rolle und daher ist es notwendig, die Ribosomen in ihrer „natürlichen Umgebung“, dem Zellinneren, abzubilden und zu untersuchen. Möglich macht dies die Kryoelektronentomographie.

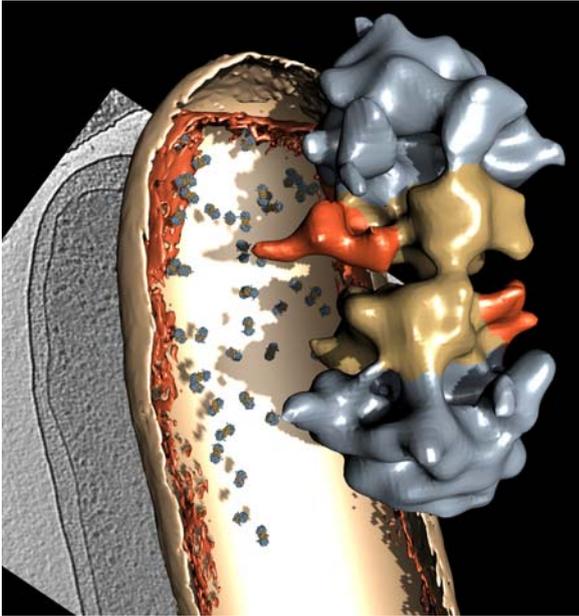
Mit dieser Technik, die maßgeblich in der Abteilung Molekulare Strukturbiologie unter der Leitung von Wolfgang Baumeister entwickelt wurde, können zelluläre Strukturen dreidimensional abgebildet und betrachtet werden. Die Zelle wird quasi schockgefroren, sodass ihre räumliche Struktur erhalten bleibt 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 um Wolfgang Baumeister und F.-Ulrich Hartl, Leiter der Abteilung Zelluläre Biochemie, jetzt erstmals „überwinternde“



Ribosomen in hungernden Bakterien nachweisen. „Wir konnten zeigen, dass diese ruhenden Ribosomen in intakten *E. coli* Zellen unter ernährungsbedingtem Stress existieren. Sie verschwinden jedoch, wenn Nährstoffe wieder hinzugefügt werden. Wir glauben, dass unsere Ergebnisse Aufschluss über zelluläre Mechanismen der Stressverarbeitung und Regulierung der Proteinproduktion geben“, erklärt Baumeister.

Die Live-Schaltung in die Zelle hat noch etwas gezeigt: einen strukturell bisher unbekanntem Bestandteil der paarweise zusammengelagerten Ribosomen. Dies zeigt, dass in Zukunft noch weitere Arbeiten nötig sind, um die Hemmung der Proteinproduktion in Stresssituationen wie Hunger auf molekularer Ebene vollständig zu verstehen. „Aufgrund ihrer entscheidenden Funktion für das Leben sind Ribosomen Angriffspunkte vieler Antibiotika“, sagt Ortiz, „ein Verständnis des natürlichen Mechanismus der Ribosomen-Hemmung ist in einer Welt, in der Bakterien gegenüber den gängigen Antibiotika resistent werden, von besonderer Bedeutung.“



Originalveröffentlichung:

Julio O. Ortiz, Florian Brandt, Valério R.F. Matias, Lau Sennels, Juri Rappsilber, Sjors H.W. Scheres, Matthias Eibauer, F.-Ulrich Hartl, and Wolfgang Baumeister: Structure of hibernating ribosomes studied by cryoelectron tomography in vitro and in situ. *Journal of Cell Biology*, **190**: 613-621, 2010.

Kontakt:

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

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