



Pressemitteilung

Wie die Eingangstore der Zellkraftwerke aufgebaut sind

Ein internationales Forscherkonsortium hat die Architektur des TOM-Kanals in Mitochondrien bestimmt

Die molekulare Maschine TOM – kurz für „translocase of the outer membrane“ – bildet Kanäle durch die äußere Membran von Mitochondrien, den Kraftwerken der Zelle. Seit mehr als 30 Jahren versuchen Forschende herauszufinden, wie die einzelnen Proteine des TOM-Komplexes zusammengebaut sind. Dieses Rätsel ist nun gelöst: Ein internationales Forschungsteam mit den Freiburger Biochemikern Dr. **Nils Wiedemann** und Prof. Dr. **Nikolaus Pfanner** hat erstmals die molekulare Architektur der aktiven TOM-Kanäle entschlüsselt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben ihre Ergebnisse in der Fachzeitschrift „Science“ veröffentlicht. Fehlfunktionen des Proteinimports in die Mitochondrien führen zu schweren neurologischen Erkrankungen. Solche so genannten Mitochondriopathien entstehen, wenn die Mitochondrien ihre Aufgabe als Zellkraftwerke nicht mehr ausreichend erfüllen und so die Nervenzellen ihre Funktion im menschlichen Körper nicht wahrnehmen können.

Mitochondrien sind abgeschlossene Bestandteile in den Zellen des menschlichen Körpers. In den Mitochondrien laufen die Reaktionen der Zellatmung ab: Sie setzen die in der Nahrung gespeicherte Energie so um, dass Zellen diese nutzen können. Die Zellkraftwerke benötigen mehr als 1.000 verschiedene Proteine, um ihre lebensnotwendige Aufgabe zu erfüllen. Fast alle dieser Eiweiße müssen aus dem Zellwasser in die Mitochondrien transportiert werden. Diese Aufgabe übernimmt meist TOM. Den Forschenden war bereits bekannt, dass der TOM-Komplex aus

Albert-Ludwigs-Universität
Freiburg

Rektorat

Stabsstelle Öffentlichkeitsarbeit
und Beziehungsmanagement

Abt. Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit

Fahnenbergplatz
79085 Freiburg

Ansprechpartner:
Katrin Albaum
Tel. 0761 / 203 - 97662
katrin.albaum@bioss.uni-
freiburg.de
www.pr.uni-freiburg.de

Freiburg, 28.09.2015



verschiedenen Eiweißmolekülen aufgebaut ist, die fest in der Außenmembran verankert sind. Vier TOM-Proteine besitzen einen einfachen Membrananker, eines hat eine Faserstruktur.

Die Wissenschaftler haben nun einzelne Proteinmoleküle in Experimenten verknüpft und so die molekulare Architektur der aktiven TOM-Kanäle rekonstruiert. Im TOM-Komplex sind die Eiweißmoleküle auf eine völlig neue Weise angeordnet als in den bekannten Membrankanälen: Die TOM-Proteine mit Faserstruktur befinden sich zwischen einem Kern und einem äußeren Ring von Membranankerproteinen. Die Forschenden zeigten, dass die Proteine, die in die Mitochondrien transportiert werden sollen, durch die Fässer in die Zellkraftwerke gelangen.

Die Forscherinnen und Forscher vermuten, dass sich die besondere Struktur des TOM-Komplexes aus folgendem Grund gebildet hat: TOM-Proteine mit einfachem Membrananker sind als Pfortner oder Rezeptoren dafür zuständig, Proteine zu erkennen und auszuwählen, die in die Mitochondrien transportiert werden. Durch die Anlagerung dieser Rezeptoren rund um die Faserproteine verläuft die Eingangskontrolle an den mitochondrialen Eingangstoren genauer und effizienter, sodass die Mitochondrien ihre Aufgabe als Zellkraftwerke besser wahrnehmen können.

Wiedemann und Pfanner forschen am Institut für Biochemie und Molekularbiologie der Universität Freiburg und sind Mitglieder des Freiburger Exzellenzclusters BIOSS Centre for Biological Signalling Studies und der Spemann Graduate School of Biology and Medicine der Albert-Ludwigs-Universität.

Originalpublikation:

Takuya Shiota, Kenichiro Imai, Jian Qiu, Victoria L. Hewitt, Khershing Tan, Hsin-Hui Shen, Noriyuki Sakiyama, Yoshinori Fukasawa, Sikander Hayat, Megumi Kamiya, Arne Elofsson, Kentaro Tomii, Paul Horton, Nils Wiedemann, Nikolaus Pfanner, Trevor Lithgow, Toshiya Endo (2015). Molecular architecture of the active mitochondrial protein gate. In: Science 349 (6255): 1544-1548. DOI: 10.1126/science.aac6428

Kontakt:

Dr. Nils Wiedemann

Institut für Biochemie und Molekularbiologie

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Tel.: 0761/203-5280

E-Mail: Nils.Wiedemann@biochemie.uni-freiburg.de