

ERC Synergy Grant gestartet

Der Frage, wie Organellen in einer Zelle kommunizieren und mit anderen Zellbestandteilen interagieren, widmet sich das internationale Forschungsprojekt MitoContact. Kai Johnsson, Direktor am Max-Planck-Institut für medizinische Forschung, hat hierfür eine Förderung des Europäischen Forschungsrats (ERC) erhalten. An dem mit zehn Millionen Euro geförderten Projekt sind auch Kolleg*innen in Lausanne und Bern beteiligt. Die Erkenntnisse daraus sollen neue Einblicke in grundlegende zelluläre Prozesse ermöglichen und langfristig zu einem besseren Verständnis verschiedener Erkrankungen beitragen. Die Forschungsarbeiten sind im Rahmen einer Kick-off-Veranstaltung gestartet.

Grundlagenforschung mit medizinischer Perspektive

Die Erforschung mitochondrialer Membrankontaktstellen gehört zur Grundlagenforschung. Ihre Bedeutung für verschiedene Erkrankungen rückt zunehmend in den Fokus. Veränderungen der Kontaktstellen in den Organellen werden unter anderem mit Stoffwechselerkrankungen wie Adipositas und Typ-2-Diabetes sowie mit neurodegenerativen Erkrankungen wie Parkinson in Verbindung gebracht. „Ein besseres Verständnis der molekularen Kommunikation zwischen den Organellen könnte langfristig neue therapeutische Ansätze ermöglichen, die direkt an den zellulären Ursachen dieser Erkrankungen ansetzen“, erklärt Kai Johnsson. Damit eröffnet das Projekt Perspektiven für die Entwicklung zukünftiger Behandlungsstrategien, die über eine reine Linderung von Symptomen hinausgehen.

Wenig bekannt über Kontaktstellen

Mitochondrien gelten als Kraftwerke der Zelle und stellen die Energieversorgung sicher. Das benachbarte endoplasmatische Retikulum (ER) übernimmt unter anderem wichtige Aufgaben bei der Speicherung von Kalzium sowie bei der Herstellung von Lipiden. Beide Organellen stehen über dynamische Membrankontaktstellen miteinander in Verbindung. Dort werden unter anderem Kalzium, Lipide und weitere Signalmoleküle übertragen, die für das Funktionieren der Zelle unverzichtbar sind. Obwohl diese Kontaktstellen zahlreiche zelluläre Prozesse beeinflussen, ist bislang nur wenig darüber bekannt, wann sie entstehen, wie sie reguliert und welche Stoffe dort ausgetauscht werden.

Hier setzt das Projekt *MitoContact* an: Es will die Architektur, Dynamik und Funktion dieser Kontaktstellen umfassend untersuchen. Dabei soll insbesondere geklärt werden, wie der Austausch von Kalzium und Lipiden organisiert wird und welche Rolle diese Prozesse für die Funktion der Mitochondrien spielen.

Sensorproteine bringen Licht in die Zelle

Am Max-Planck-Institut für medizinische Forschung (MPIMF) befassen sich die Wissenschaftler*innen mit der Entwicklung von chemisch-biologischen Werkzeugen, mit denen sich zelluläre Ereignisse an den Membrankontaktstellen beispiellos mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung verfolgen lassen.

„Hierfür entwerfen wir fluoreszierende Sensorproteine, die gezielt an den Kontaktstellen eingesetzt werden können“, erklärt Kai Johnsson. Eine zentrale Rolle spielt dabei die sogenannte „split-HaloTag“-Plattform. Das HaloTag ist ein Protein, das sich ständig mit fluoreszentem Farbstoff verbinden kann. Es ermöglicht leuchtende Markierungen dort zu platzieren, wo sich bestimmte Proteine aufhalten oder Zellstrukturen begeben.

Werkzeuge für die Analyse zellulärer Prozesse

Darüber hinaus wird ein bereits etablierter Biosensor „Caprola“ für den Einsatz in Mitochondrien weiterentwickelt, der Kalziumsignale aufzeichnen soll. Ergänzend wird es Verfahren zur Selektion hochspezifischer Antikörper, insbesondere Nanobodies, geben, die als präzise molekulare Werkzeuge für die Analyse zellulärer Prozesse dienen.

„Mit Hilfe dieser Werkzeuge können wir untersuchen, wann sich die Kontaktstellen in der Zelle öffnen und schließen, was

hindurchwandert – zum Beispiel Kalzium, Lipide oder andere Signale – oder wie sich kranke Zellen wieder ins Gleichgewicht bringen lassen“, erklärt Doktorandin Anja Benderoth.

Langfristig sollen die neu entwickelten Sensoren zudem mit genomweiten CRISPR-Cas-Screenings kombiniert werden, um Gene zu identifizieren, die an der Regulation dieser Kontaktstellen beteiligt sind.

Enge internationale Zusammenarbeit

Zu dem europäischen Verbundprojekt trägt auch die Arbeitsgruppe von Suliama Manley – zugleich die offizielle Leiterin des Konsortiums – an der École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) bei. Mit Hilfe intelligenter Mikroskopieverfahren sollen neuronale Netze biologische Ereignisse in Echtzeit erkennen und die Bildaufnahme automatisch steuern. Die Arbeitsgruppe um Wanda Kukulski an der Universität Bern bringt ihre Expertise in der Kryo-Elektronenmikroskopie und korrelativen Mikroskopie ein, um die dreidimensionale Architektur der Kontaktstellen in der Zelle direkt sichtbar zu machen.

Am MPIImF werden die Arbeiten von Kai Johnsson und Richard Wombacher geleitet. Zum Team gehören auch Birgit Koch, Jonas Fiebig-Fischer und Anja Benderoth sowie weitere Postdocs und Doktorand*innen in Kai Johnssons Abteilung Chemische Biologie.

Zum Auftakt des Projekts trafen sich die Teams zu einem mehrtägigen wissenschaftlichen Retreat, um ihre Forschungsansätze vorzustellen und gemeinsame Strategien zu entwickeln. Künftig sollen regelmäßige wissenschaftliche Treffen, monatliche Videokonferenzen sowie Laboraufenthalte in Lausanne und Bern den engen Austausch zwischen den Arbeitsgruppen gewährleisten.

Pressemitteilung

29.07.2026

Quelle: Max-Planck-Institut für medizinische Forschung

Weitere Informationen

Prof. Dr. Kai Johnsson
Direktor Max-Planck-Institut für medizinische Forschung
Tel: +49 (0) 6221 486-400
E-Mail: kai.johnsson(at)mr.mpg.de

- ▶ [Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften](#)
- ▶ [Max-Planck-Institut für medizinische Forschung](#)