UNIVERSITÄT GREIFSWALD
Wissen lockt. Seit 1456

Medieninformation

Wie messen Bakterien ihren aktuellen Stoffwechselzustand und passen dann ihre Genaktivität daran an?

Universität Greifswald, 26.02.2024

Bakterienzellen müssen schnell auf Umweltveränderungen reagieren. Dafür ist eine Anpassung der Aktivität von Genen erforderlich. Arbeitsgruppen der Universität Greifswald sowie der Universität zu Köln haben einen bislang unbekannten Mechanismus aufgeklärt, über den Bakterien die Aktivität sogenannter Transkriptionsfaktoren steuern. Transkriptionsfaktoren sind Proteine, die an die Erbsubstanz binden können und so das Ablesen der Gene initiieren. Der Mechanismus, durch den Bakterien den aktuellen Zustand des Stoffwechsels erkennen und an veränderte Umweltbedingungen anpassen können, wird nun in einem Artikel wird in der Fachzeitschrift Nature Communications (DOI:10.1038/s41467-024-46039-8) beschrieben.

Bakterienzellen sind oft sich dynamisch ändernden Umweltbedingungen ausgesetzt. Sie müssen sich rasch an diese Veränderungen anpassen, um zu überleben. Zu den sich ändernden Bedingungen zählt unter anderem die Verfügbarkeit von Nährstoffen. Je nach Nährstoffangebot werden verschiedene Proteine hergestellt, verschiedene Stoffwechselwege werden aktiviert, andere dagegen inaktiviert. Dies geschieht durch die Aktivierung bestimmter Gene, welche die Produktion der für die Anpassung benötigten Proteine einleiten. Das aktive Ablesen von Genen wird Genexpression genannt.

In Organismen wie Pflanzen oder Säugetieren ist gut untersucht, wie diese Genexpression reguliert wird. Unbekannt war, ob eine ähnliche Regulation bei Bakterien auch vorkommt. In der nun veröffentlichten Studie konnte über biochemische, synthetisch-biologische und strukturbiologische Methoden gezeigt werden, dass auch in Bakterien die Genexpression ähnlich wie in höheren Organismen reguliert wird. Ein zentraler Prozess ist dabei die Modifikation von Proteinen durch Acetylierung der Aminosäure Lysin.

"Mit dieser Studie konnten wir zeigen, dass post-translationale Lysinacetylierung nicht nur in Pflanzen oder Säugetieren, sondern auch in Bakterien eine wichtige Modifikation zur Anpassung der Genexpression an den zellulären Stoffwechsel ist", erklärt die wissenschaftliche Mitarbeiterin Dr. Sabrina Schulze, die neben Dr. Magdalena Kremer (Universität zu Köln) eine der Erstautorinnen der Studie ist.

"Die Arbeit zeigt, dass wir hier in Greifswald hochaktuelle Forschung machen. Durch Zusammenführen der Expertisen verschiedener Gruppen haben wir diesen wichtigen zellulären Regulationsmechanismus bis auf nahezu atomarer Auflösung aufklären können. Diese mechanistischen Untersuchungen sind in erster Linie Grundlagenforschung, die zum Verständnis dieser Prozesse beitragen. Dennoch könnten sich dadurch natürlich mittel- bis langfristig auch neuartige therapeutische Ansätze ergeben, z. B. um Bakterieninfektionen zu bekämpfen", erläutert Arbeitsgruppenleiter Prof. Dr. Michael Lammers. Um die Regulation von Proteinen über Lysinacetylierung vollständig zu verstehen, muss weiter geforscht werden. Eine zentrale Frage dabei ist, welche Konsequenzen es hat, wenn dieses Modifikationssystem in Bakterien nicht mehr richtig funktioniert. In höheren Organismen wie Säugetieren wurde bereits gezeigt, dass eine Fehlfunktion der Lysinacetylierung mit der Entwicklung von Tumorerkrankungen, neurodegenerativen Erkrankungen sowie mit dem Alterungsprozess verbunden ist.

Die Studie wurde federführend durch die Gruppe von Prof. Michael Lammers vom Institut für Biochemie der Universität Greifswald in enger Kooperation mit den Gruppen von Prof. Dr. Mihaela Delcea vom Institut für Biochemie und Dr. Susanne Sievers vom Institut für Mikrobiologie der Universität Greifswald und weiterer Gruppen der Universität zu Köln durchgeführt.

Weitere Informationen

Paper: Nature Communications (IF 16.6) **Pub Date: 2024-02-23**,
DOI:10.1038/s41467-024-46039-8
Arbeitsgruppe: Arbeitskreis "Synthetische & Strukturelle Biochemie"

Ansprechpartner an der Universität Greifswald
Prof. Dr. Michael Lammers
Institut für Biochemie
Felix-Hausdorff-Straße 4, 17489 Greifswald
Telefon +49 3834 420 4356
michael.lammers@uni-greifswald.de