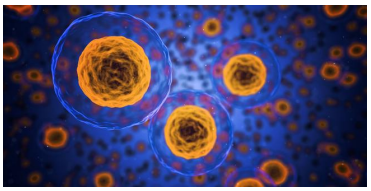
Signalwege in der Zelle: Ein Schlüssel zur Gesundheit



Zellen, Bild: pixabay, CC0

Schweizer WissenschafterInnen konnten Signalwege in der Zelle weiter aufklären, die an wichtigen Lebensprozessen, wie zum Beispiel dem Herzschlag, beteiligt sind.

Wie Zellen funktionieren

Zellen sind von Membranen umhüllt, die das Zellinnere vor äußeren Einflüssen schützen. Diese Hüllen stellen aber gleichzeitig auch eine Barriere für Vitalstoffe und Informationen von außen nach innen und von innen nach außen dar. Mit Hilfe spezieller Mechanismen können Membranen für Signalübertragungen (Signaltransduktion) überwunden werden. Sobald ein äußerer Reiz auf eine Zelle einwirkt, wird dieser umgewandelt und in das Zellinnere geleitet. Daran sind verschiedene Enzyme und Botenstoffe beteiligt. Diese Vorgänge sind wichtig, damit Zellen auf ihre Umwelt mittels Stoffwechseländerungen oder Genexpression reagieren und somit Lebensfunktionen steuern und auch optimieren können.

Rolle der Adenylzyklase

Je mehr über Details der Signalwege bekannt ist, umso gezielter können hier Therapien und Medikamente entwickelt werden. Der Signalweg, der Informationen über die Membran hinweg ins Zellinnere leitet, gliedert sich in drei Abschnitte:

- Zu Beginn dockt ein extrazelluläres Signalmolekül (first messenger) an die Zelle an und bindet sich an einen passenden Zelloberflächenrezeptor.
- Dieser koppelt an ein so genanntes G- Protein.
- Die Adenylzyklase wird durch Signalübertragung aktiviert und produziert einen Botenstoff, das zyklische AMP (cAMP). Dieses setzt dann Zellprozesse in Gang.

Dem Schweizer Forschungssteam um Volodymyr Korkhov vom Paul Scherrer Institut PSI ist es nun gelungen, die Struktur der Adenylylzyklase vollständig zu entschlüsseln. Zusätzlich konnten die WissenschaftlerInnen zeigen, dass dieses Enzym sich selbst reguliert. Die Adenylzyklase kann sich selbst hemmen und so eine Überproduktion des Botenstoffs cAMP verhindern. Die Konzentration von cAMP spielt eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Herz- Kreislauf-Erkrankungen, bestimmten Tumoren, oder Typ-2-Diabetes.

Somit liefern die Ergebnisse der Studie wichtige neue Erkenntnisse für diese Erkrankungen. Diese könnten es ermöglichen, Medikamente zu

identifizieren, die die Adenylylzyklase hemmen oder aktivieren, ja nachdem, ob eine Überproduktion oder ein Mangel an cAMP für eine Krankheit verantwortlich ist.

ln, 22.05.2019

Quellenangaben

Der Standard online abgerufen am 26.4.

Apa Science abgerufen am 26.4.

Originalstudie:

Qi C., Sorrentino S., Medalia O., et al.: The structure of a membrane adenylyl cyclase bound to an activated stimulatory G protein, Science 26 Apr 2019:Vol. 364, Issue 6438, pp. 389-394, DOI: 10.1126/science.aav0778