idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Press release

Ludwig-Maximilians-Universität München
Luise Dirscherl

02/06/2018
http://idw-online.de/en/news688710

Research results
Biology, Environment / ecology, Oceanology / climate
transregional, national

Evolutionsbiologie - Schwämme kommen mit wenig Sauerstoff aus

Schwämmen, mit die einfachsten Tiere, fehlt ein molekularer Signalweg, mit dem andere Tiere intern Sauerstoff regulieren. Haben sie andere Mechanismen dafür entwickelt oder lebten ihre frühesten Vorfahren in einer sehr sauerstoffarmen Welt?

Gert Wörheides Forschungsfragen führen ihn mehr als 650 Millionen Jahre zurück zu den Anfängen des tierischen Lebens auf der Erde. Jüngst konnte der Geobiologe zeigen, dass Schwämme, und nicht Rippenquallen sehr wahrscheinlich die Schwestergruppe aller anderen Tiere sind. Sie spalteten sich nah der Wurzel vom Stammbaum der Tiere ab, aus der anderen Linie entwickelten sich alle anderen Tiere. In ihrer neueste Studie zeigt sein Team nun, in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Professor Canfield von der University of Southern Denmark, dass Schwämme im Gegensatz zu fast allen anderen Tieren mit sehr wenig Sauerstoff zurechtkommen. Wie die molekulargenetische Analysen von Wörheide, Inhaber des Lehrstuhls für Paläontologie und Geobiologie an der LMU, nun zeigen, fehlt ihnen zudem ein bestimmter Signalweg, mit dem Tiere in ihren Geweben und Zellen Sauerstoff regulieren können. Darüber berichtet das Team nun aktuell im Fachjournal eLife.

Die überwiegende Mehrheit aller heute lebenden Tiere braucht Sauerstoff zum Leben. Für den Fall, dass dieser nicht ausreichend vorhanden ist, verfügen sie über einen molekularen Signalweg, den sogenannten HIF Signalweg, der es ihnen erlaubt, Sauerstoff in den Zellen zu regulieren, um somit ein bestimmtes Level an Sauerstoff im Körper aufrechtzuerhalten. Bislang war unklar, ob auch alle tierischen Vorfahren über diese Fähigkeit verfügten.

In Experimenten in Aquarien am Lehrstuhl von Gert Wörheide fand das Team nun heraus, dass der Meeresschwamm Tethya wilhelma mit nur 0,25 Prozent des heutigen Sauerstoffgehalts in den Meeren zurechtkommt. „Das hat uns sehr überrascht“, sagt Wörheide, und es führte zu der Frage, wie Schwämme mit Sauerstoffknappheit umgehen. Anschließende genetische Analysen zeigten, dass Schwämmen, wie auch den ebenfalls analysierten Rippenquallen, wichtige Komponenten des HIF Signalweg fehlen, mit dem Tiere normalerweise den Sauerstoffgehalt in ihrer Umgebung wahrnehmen und Schwankungen ausgleichen.

Wörheide beabsichtigt nun in weiteren Studien zu klären, ob Schwämme einen anderen Mechanismus dafür entwickelt haben oder einfach nur generell mit sehr wenig Sauerstoff auskommen. Diese Frage hat auch große Bedeutung für das Verständnis der Evolutionsgeschichte auf unserem Planeten. „Niemand weiß genau, wie es im Präkambrium auf der Erde aussah. Weder Schwämme noch Rippenquallen – beide die Schwestergruppen der anderen Tiere – besitzen allerdings die Fähigkeit, den Gehalt von Sauerstoff in der Umgebung so wie andere Tiere durch den HIF Signalweg wahrzunehmen und darauf zu reagieren. Und da Schwämme, wie wir experimentell zeigen konnten, anscheinend mit sehr wenig Sauerstoff auskommen, könnte man durchaus rückschließen, dass die frühesten gemeinsamen Vorfahren der Tiere womöglich in einer sehr sauerstoffarmen Umwelt atmeten“, sagt Wörheide.

Publikation
Daniel B. Mills, Warren R. Francis, Sergio Vargas, Morten Larsen, Coen P.H. Elemans, Donald E. Canfield, Gert Wörheide:

„The last common ancestor of animals lacked the HIF pathway and respired in low-oxygen environments“
In: eLife 2018
https://doi.org/10.7554/eLife.31176

Kontakt
Professor Gert Wörheide
Lehrstuhl für Paläontologie & Geobiologie
Tel.: +49 (0) 89/2180-6718
E-Mail: geobiologie@geo.lmu.de