

Medienmitteilung

Basel, 07. Dezember 2022

Verstecktes Organ als Schlüssel der Evolution Entwicklung der Säugetiere anhand von Innenohren nachgezeichnet

Ein internationales Forscherteam unter der Leitung der Paläontologen Bastien Mennecart und Loïc Costeur vom Naturhistorischen Museum Basel zeigen auf, wie sich Wiederkäuer während 35 Millionen Jahren entwickelt und zu ihrer heutigen Biodiversität gefunden haben. Untersuchungen am Innenohr von rund 200 lebenden und ausgestorbenen Arten liefern eindrückliche Belege dafür, wann und in welchem Tempo Wiederkäuerfamilien sich von ihren gemeinsamen Wurzeln lösten und sich eigenständig entwickelt haben. Das Klima und die Wanderbewegungen der Tiere haben zur heutigen Vielfalt der Säugetiere geführt.

Seit acht Jahren werden am Naturhistorischen Museum Basel dank der Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds akribisch Daten über das Innenohr ausgestorbener und lebender Wiederkäuerarten gesammelt. Hierzu fertigten die Paläontologen Bastien Mennecart und Loïc Costeur hochaufgelöste Bilder von mehreren hundert Wiederkäuerschädeln an. Die dadurch gesammelten Daten und Schnittbilder ermöglichten es, die inneren Organe und Strukturen dreidimensional darzustellen und das Innenohr zu rekonstruieren. Diese Grundlagendaten bildeten die Ausgangslage der eigentlichen Fragestellung, wie die Evolution der Säugetiere über einen Zeitraum von Millionen von Jahren vorstättenging. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wurden nun in der renommierten Zeitschrift NATURE COMMUNICATIONS veröffentlicht.

Das Innenohr als Zeugnis der Evolution

Das Gehör- und Gleichgewichtsorgan ist seit langem als Beweis für die Evolution der Säugetiere bekannt und wurde bereits verschiedentlich untersucht. Einzelne fossile Innenohren halfen, die Entwicklungsschritte dieser Evolution zu definieren. So konnte anhand von Innenohren von Säugetieren gezeigt werden, dass sich die gerollte Gehörschnecke vor rund 150 Millionen Jahren zu dieser spezifischen Form entwickelt hat.

Die Arbeit von Mennecart und Costeur legen nun zum ersten Mal einen Beweis für die Evolution der Säugetiergruppe vor, die sich über diese lange Zeit erstreckt. Neue, bildgebende Verfahren halfen ihnen dabei, Innenohren dreidimensional darzustellen und mit statistischen Daten zu hinterlegen. Die Darstellungen zeigen, dass dieses «Objekt» die Verwandtschaftsgeschichte der Tiere nachbilden kann. Das Innenohr einer Ur-Giraffe kann beispielsweise eindeutig einer Familie zugeordnet werden, weil seine Form sich von anderen Wiederkäuerfamilien abgrenzt.

Anders als bei anderen Organen, anhand deren sich nicht eindeutig zeigen lässt, wie sie sich im Laufe der Zeit entwickelt haben, eignet sich das Innenohr besonders gut, Entwicklungsschritte nachzuzeichnen und als Grundlage dafür zu nutzen, die Evolution der Säugetiere besser zu verstehen. Die Forscher konnten zeigen, wie sich die Form der Innenohre der Wiederkäuer vor allem aufgrund klimatischer Faktoren und der Besiedlung neuer Landmassen über eine Zeitspanne von 35 Millionen Jahren entwickelt haben.

Heutige Vielfalt hat tiefe Wurzeln

Die Biodiversität hat sich während mehreren Millionen Jahren zu dem entwickelt, wie wir sie heute kennen. Die Untersuchung des Forscherteams zeigt, dass gewisse Wiederkäuerfamilien wie zum Beispiel die Giraffen sich in Zeiten mit warmem Klima vielfältig entwickeln konnten, das heisst: Die Form ihres Innenohrs bildet die Beschleunigung der Evolution der Säugetiere über Millionen Jahre ab. Sie prosperieren in wärmeren Klimazonen und stabilen Umweltbedingungen. Im Gegensatz dazu können sich andere Familien wie die Hornträger oder Hirsche besser behaupten, wenn es kühler ist. Finden sich in den Habitaten der Tiere unterschiedliche Umweltbedingungen, ist dadurch eine entsprechend höhere Variabilität der Lebensbedingungen für die Tiere gegeben.

Was Landbrücken bewirkten

Doch das Klima allein war nicht der Grund, warum sich die Säugetiere so entwickelt haben, wie es uns heute bekannt ist. Die Entwicklung der Kontinente spielt eine ebenso grosse Rolle. Ein gutes Beispiel dafür ist die Familie der Hirsche: Vor rund drei Millionen Jahren wanderten Hirsche von Nordamerika nach Südamerika, da sich zwischen diesen beiden Erdteilen eine Landbrücke gebildet hatte. Die Folge war, dass sich innerhalb der Hirschfamilie viele Arten bildeten, da sie auf dem neuen Erdteil viele neue Nischen vorfanden, in denen sie sich ansiedeln und den gegebenen Umwelt- und Lebensbedingungen anpassen mussten. Es kam zu einer raschen und erheblichen Diversifizierung der Hirsche, was sich an der Evolution der Innenohrformen eindrücklich manifestiert. Heute leben rund 19 verschiedene Hirscharten in Südamerika, was knapp der Hälfte aller bekannter Arten innerhalb der Hirschfamilie entspricht.

Erbe verpflichtet

Heute stehen fast die Hälfte aller Wiederkäuerarten auf der roten Liste der gefährdeten Arten. Der Einfluss des Menschen auf den Fortbestand der Arten ist augenfällig, wie der 2022 vom WWF veröffentlichte Bericht «Living Planet Report» verdeutlichte. Die vorliegende Untersuchung der Basler Forscher und ihres Teams zeigt: Die Wurzeln der Diversität heutiger Wiederkäuer liegen 35 Millionen Jahre in der Vergangenheit. Wir leben heute gemeinsam mit Tieren auf unserem Planeten, die mehrere Millionen Jahre Evolution auf sich vereinen. Dieses Erbe zu schützen ist eine Verpflichtung gegenüber unserer gemeinsamen Geschichte.

Publikation:

Nature Communications: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-34656-0>

Weitere Auskunft

Kontaktstelle für Medien

Yvonne Barmettler, Leiterin Vermittlung & Kommunikation

E-Mail: yvonne.barmettler@bs.ch; Tel +41 61 266 55 32

Autoren

Dr. Bastien Mennecart, Paläontologe, wissenschaftlicher Mitarbeiter
E-Mail: bastien.mennecart@bs.ch; Tel +41 61 266 55 53

Dr. Loïc Costeur, Paläontologe, Kurator und Leiter Geowissenschaften
E-Mail: loic.costeur@bs.ch; Tel +41 61 266 55 53