

17/2020 | Bitte beachten Sie die Sperrfrist bis Montag, 13.04.2020 um 21.00 Uhr (MESZ)!

Wenn Väter schwanger sind Immunsystemveränderung als Schlüsselprozess bei der männlichen Schwangerschaft von Seenadeln und Seepferdchen identifiziert

13.04.2020/Kiel. Die Fortpflanzung ist immer noch eines der größten Wunder der Natur. Schwangerschaften werden üblicherweise von weiblichen Tieren ausgetragen. Bei Seenadeln und Seepferdchen ist dies anders, hier ist der männliche Part für die Nachkommen verantwortlich. Ein internationales Team von Forschenden unter der Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel hat die dabei ablaufenden komplexen Prozesse des Immunsystems im Detail entschlüsselt. Die Ergebnisse wurden jetzt in der internationalen Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) veröffentlicht.

Die Entwicklung eines Embryos im Rahmen einer Schwangerschaft ist ein sehr komplizierter und teilweise bis heute noch rätselhafter Prozess. Denn im Embryo ist auch väterliche Erbinformation vorhanden, und die so gebildeten Körperzellen sollten eigentlich vom mütterlichen Immunsystem als fremd erkannt und abgestoßen werden. Beim Menschen ist dieser Prozess mittlerweile gut verstanden, aber im Tierreich gibt es immer noch viele offene Fragen. Ein internationales Team unter der Leitung des GEOMAR Helmholtz-Zentrums für Ozeanforschung Kiel hat die einzigartige männliche Schwangerschaft bei 12 Seenadel- und Seepferdchenarten intensiv untersucht. Bei einigen Arten tragen die Männchen die Eier nur am Bauch mit, bei anderen schützen sie diese durch Hautlappen oder sogar durch plazenta-ähnliche Systemen, welche die Nachkommen mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgen.

„Über den Vergleich der Genome von Seenadeln und Seepferdchen haben wir herausgefunden, dass im Laufe der Evolution der männlichen Schwangerschaft sich genau die Teile des Immunsystems stark verändert haben, die höchst relevant für die Unterscheidung von eigen und fremd sind“, erklärt Dr. Olivia Roth, Erstautorin der jetzt in der Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) erschienenen Publikation vom GEOMAR. „Überdies haben wir festgestellt, dass in der männlichen Schwangerschaft ähnliche Gene aktiviert sind, die auch bei der Schwangerschaft eines weiblichen Säugetiers essentielle Funktionen erhalten. Es scheint also, dass bei einer Schwangerschaft, egal ob männlich oder weiblich, ähnliche molekulare Mechanismen genutzt werden und ähnliche Gene in ihrer Funktion für die Entwicklung einer Schwangerschaft verändert werden“, erläutert Dr. Roth weiter.

Im Detail geht es in dieser Studie um Veränderung der Gene des sogenannten Haupthistokompatibilitätskomplexes, auch als MHC (engl. Major Histocompatibility Complex) bezeichnet. Der MHC (engl. Major Histocompatibility Complex) gilt als eine der wichtigsten Innovationen in der Evolution der Wirbeltiere. Man unterscheidet zwei Arten, den MHC I und den MHC II. Beide spielen auch beim Menschen beispielsweise bei Organtransplantationen und möglichen Abstoßungsreaktionen eine große Rolle.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass die untersuchten Organismen wie zum Beispiel auch dorschartige Fische den zweiten Typ, MHC II, verloren haben. Zusätzlich werden während der männlichen Schwangerschaft von Seenadeln und Seepferdchen, analog zu der bei Säugetieren, auch Gene des MHC I herunterreguliert, die ebenfalls der Toleranz des Embryos

dienen. „Das klingt für den Laien nicht dramatisch, wäre aber in Bezug auf ein Organ so, als hätte man eine neue Gruppe von Fischen gefunden, die ohne Leber überleben können“, sagt Prof. Dr. Thorsten Reusch, einer der Senior-Autoren der Studie vom GEOMAR. „Viele Lehrbücher der Immunologie müssen jetzt modifiziert werden“, so Reusch weiter.

Während man bei Dorschen bislang nicht weiß, warum das geschehen ist, scheint es bei Seenadeln und Seepferdchen durchaus möglich, dass der Verlust von MHC II direkt mit der Entwicklung der einzigartigen männlichen Schwangerschaft assoziiert ist. Interessanterweise sind die verlorenen Gene im Seenadel Immunsystem genau für jene Wege essentiell, die bei der Immunschwächekrankheit HIV attackiert werden. „Deshalb könnten Seenadeln, die auch ohne diese kritischen Immunsystem-Funktionen überleben, ein wichtiges Modellsystem für die Erforschung von natürlichen und krankheitsbedingten Immunsystemdefiziten werden“, so Dr. Roth abschließend.

Originalarbeit:

Roth, O., M.H. Solbakken, O.K. Tørresen, T. Bayer, M. Matschiner, H.T. Baalsrud, S.N. Khang Hoff, M.S.O. Briec, D. Haase, R. Hanel, T.B.H. Reusch and S. Jentoft, 2020: Evolution of male pregnancy associated with remodeling of canonical vertebrate immunity in seahorses and pipefishes. PNAS, doi: 10.1073/pnas.1916251117

Links:

www.geomar.de Das GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Bildmaterial:

Unter www.geomar.de/n6987 steht nach Ablauf der Sperrfrist Bildmaterial zum Download bereit

Kontakt:

Dr. Andreas Villwock (GEOMAR, Kommunikation & Medien), Tel.: 0431 600-2802, presse@geomar.de