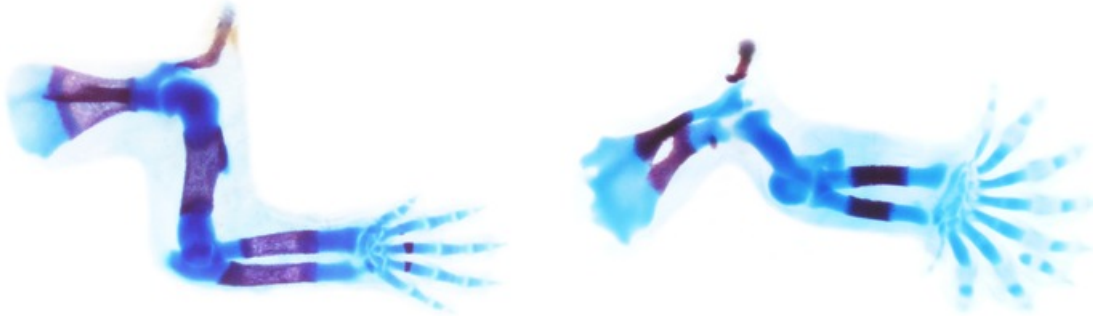


10.05.2011 - 10:30 Uhr

SNF: Bild der Forschung Mai 2011: Entwicklungsbiologie



Der Urfisch in der Maus? Wenn genetische Defekte zum Verlust des Querachsenpols führen, bilden Mausembryos symmetrische, an Flossen erinnernde Vorderpfoten mit zwei Ellbogen und zusätzlichen Fingern aus (rechts). Im Vergleich dazu die Vorderpfote eines normalen Mausembryos (links).

© Département Biomedizin, Universität Basel/SNF
Abdruck mit Autorengabe und nur zu redaktionellen Zwecken.

Un poisson primitif dans la souris ? Lorsque les défauts génétiques entraînent la perte du pôle de l'axe transversal, les embryons de souris forment des pattes avant symétriques avec deux coudes et des doigts supplémentaires ressemblant à des nageoires (à droite). A titre de comparaison, la patte avant d'un embryon de souris normal (à gauche).

© Département de biomédecine, Université de Bâle/FNS
Reproduction autorisée avec mention de l'auteur et uniquement dans un but rédactionnel.

A prehistoric fish in the mouse? Mouse embryos with genetic defects form symmetrical front paws that feature two elbows and additional fingers and resemble fins (on the right). They are different to the front paws of a normal mouse embryo (on the left).

© Department of Biomedicine, University of Basel/SNSF
Copies or offprints must include the author's name and may not be used for commercial purposes.



Bern (ots) -

Wenn die Pfote einer Flosse ähnelt

In jahrelanger Knochenarbeit tasten sich Entwicklungsbiologen der Universität Basel an ein umfassendes Verständnis der Prozesse heran, die im Embryo die Bildung der Gliedmassen steuern. Ob Flossen, Flügel oder Beine - das genetische Netzwerk, das deren Wachstum kontrolliert, ist sich im Lauf der Evolution gleich geblieben, wie das Bild von der symmetrischen Vorderpfote eines Mausembryos veranschaulicht.

Wie aus einer einzigen Zelle komplexe Lebewesen hervorgehen, die sich bewegen, ernähren und fortpflanzen können, gehört zu den grossen Wundern und Geheimnissen der Biologie. Geheimnisse, welche die Gruppe um den Entwicklungsbiologen Rolf Zeller an der Universität Basel zu lüften versucht.

Gleiches genetisches Netzwerk für alle Wirbeltiere Die Forschenden interessieren sich für das genetische Netzwerk, das die Ausformung von Gliedmassen kontrolliert. Dieses hat sich im Lauf der Evolution kaum verändert. Die selben Gene spielen bei verschiedenen Wirbeltieren, von Fischen über Vögel und Reptilien bis zu den Säugetieren, die gleiche Rolle, auch wenn sich die geformten Gliedmassen - Flossen, Flügel oder Beine - klar unterscheiden. Um diesem genetischen Netzwerk auf den Grund zu gehen, schaut sich das Team um Zeller genetisch veränderte Mäuseembryos genau an. «Wir greifen auf klassische Färbungen zurück, die es schon lange gibt», sagt Zeller. «Die Mittel färben den Knorpel blau und die Knochen rot. So sehen wir auf einen Blick, wie sich Fehler in den Genen auswirken.» Fallen nämlich gewisse Gene (und die Eiweisse, für die sie kodieren) aus, können sich die vermehrenden Zellen nicht mehr aufeinander abstimmen.

Zukünftige Zehenspitzen In der entstehenden Vorderpfote von Mäusen zum Beispiel orientieren sich die Zellen an zwei verschiedenen Achsen: Die Längsachse unterteilt den wachsenden Zellhaufen in Vorläufer für den Oberschenkel, das Vorderknie, den Unterschenkel, den Fussballen, und die Zehen, während die Querachse zwischen vorne und hinten unterscheidet und somit bestimmt, an welcher Stelle eine Daumen- oder eine Kleinzehe entstehen soll. Diese zwei Achsen hängen jeweils von einem Pol ab, einer präzise lokalisierten Gruppe von Zellen, die bestimmte Eiweisse herstellen. Diese diffundieren durch den Zellhaufen, so dass ihre Konzentration mit zunehmender Entfernung vom Pol abnimmt. In der Längsachse bilden sich Oberschenkelknochen aus, wo kein Eiweiss des Pols hingelangt, während sich die zukünftigen Zehenspitzen durch den grössten Gehalt an diesen Eiweissen auszeichnen. Die Querachse funktioniert ähnlich. Wenn sich aufgrund von genetischen Defekten der Pol der Querachse nicht bildet, verlieren die Zellen ihre Orientierung und bilden eine Vorderpfote aus, die symmetrisch ist, wie das Team um Zeller herausgefunden hat. Dass dann zusätzliche Finger entstehen, haben Wissenschaftler auch bei Katzen und Hunden beobachtet. Beim Menschen kommt ungefähr eines von 2000 Neugeborenen mit mehr als fünf Fingern auf einer Hand zur Welt. Fossile von alten Fischen weisen symmetrische Flossen auf, die Querachse ist deshalb stammesgeschichtlich gesehen jünger. Als während der Evolution ein zusätzlicher Pol und damit die Querachse entstand, boten sich den Lebewesen neue Möglichkeiten an, komplexere und raffiniertere Gliedmassen auszubilden. Das erlaubte den Wirbeltieren, das Wasser zu verlassen, um auch das Land und die Luft zu erobern.

Der Text und das Bild (in hoher Auflösung) können auf der Internetseite des Schweizerischen Nationalfonds heruntergeladen werden unter: www.snf.ch > Medien > Bild der Forschung

Kontakt:

Prof. Rolf Zeller
 Departement Biomedizin
 Universität Basel
 Mattenstrasse 28
 CH - 4058 Basel
 Tel.: +41 (0)61 695 30 33
 E-Mail: rolf.zeller@unibas.ch

Medieninhalte



Bildlegende: Der Urfisch in der Maus? Wenn genetische Defekte zum Verlust des Querachsenpols führen, bilden Mausembryos symmetrische, an Flossen erinnernde Vorderpfoten mit zwei Ellbogen und zusätzlichen Fingern aus (rechts). Im Vergleich dazu die Vorderpfote eines normalen Mausembryos (links). © Departement Biomedizin, Universität Basel/SNF

Der Urfisch in der Maus? Wenn genetische Defekte zum Verlust des Querachsenpols führen, bilden Mausembryos symmetrische, an Flossen erinnernde Vorderpfoten mit zwei Ellbogen und zusätzlichen Fingern aus (rechts), im Vergleich dazu die Vorderpfote eines normalen Mausembryos (links).
 © Departement Biomedizin, Universität Basel/SNF
 Abdruck mit Autorenanzeige und nur zu redaktionellen Zwecken.
 Un poisson primitif dans la souris. Lorsque les défauts génétiques entraînent la perte du pôle de l'axe transversal, les embryons de souris forment des pattes avant symétriques avec deux coudes et des doigts supplémentaires ressemblant à des nageoires à droite.
 À titre de comparaison, la patte avant d'un embryon de souris normal (à gauche).
 © Département de Biomédecine, Université de Bâle/SNF.

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100002863/100624412> abgerufen werden.