

## Ein Embryo erhält seine richtige Form innerhalb von 48 Stunden nach strengem Ablauf

# Der Mensch entsteht nach einem exakten Zeitplan

Lebewesen bilden sich Stockwerk um Stockwerk von oben nach unten.

### Lausanne/Wien.

(est/sda) Warum wächst bei einem Menschen alles am richtigen Ort? Dieser Frage sind Forscher der ETH Lausanne (EPFL) und der Universität Genf (Unige) nachgegangen und haben den dafür verantwortlichen Mechanismus entdeckt. Sie haben herausgefunden, dass Lebewesen nach einem exakten Zeitplan entstehen - und dass ein Embryo seine richtige Form innerhalb von rund 48 Stunden erhält.

Zu diesem Schluss kommt ein Forscherteam um Denis Duboule und Danil Noordermeer anhand von embryologischen Messungen. Demnach wächst der Embryo "von oben nach unten, ein Stockwerk nach dem anderen", berichten die Forscher in "Science". Der Mensch bestünde aus rund dreißig horizontalen Abschnitten, die mehr oder weniger der Anzahl Wirbel entsprechen. Alle 90 Minuten entsteht ein neues Stockwerk. Die Gene, die den Hals-, Brust- und Lendenwirbeln und dem Steißbein entsprechen, würden genau zum richtigen Zeitpunkt in Aktion treten.

Würde der Zeitplan hingegen nicht exakt eingehalten, hätte man etwa Rippen an den Lendenwirbeln oder andere Fehlbildungen. Damit alles dem strengen Entwicklungsablauf folgen kann, hat die DNA gewissermaßen die Rolle einer Uhr übernommen.



**Die richtige Form des menschlichen Embryos entwickelt sich so punktgenau wie ein Uhrwerk.**

© © Clouds Hill Imaging Ltd./CORB

Für die Bildung von Gliedmaßen und Wirbelsäule verantwortlich sind die Hox-Gene. Sie weisen denn auch eine Besonderheit auf: Sie liegen in vier Gruppen auf der DNA-Kette exakt hintereinander in einer bestimmten Reihenfolge. Im Anfangsstadium des Embryos schlummern diese Hox-Gene noch. Sie sind in einen DNA-Knäuel verpackt. Doch wenn der richtige Zeitpunkt gekommen ist, beginnt sich der Faden abzuwickeln: Zuerst kommen die für die Bildung der Halswirbel zuständigen Gene aus dem Knäuel und beginnen zu arbeiten (also zu Wirbeln zu werden), dann ist der Brustkorb an der Reihe und so weiter bis zum Steißbein. Alle 90 Minuten komme ein neues Gen aus dem Knäuel.

"Innerhalb von zwei Tagen ist der Faden schließlich vollständig abgewickelt und alle Stockwerke des Embryos sind fertiggestellt", so Duboule. Dieses System sei die erste in der Genetik entdeckte "mechanische" Uhr und erkläre die bemerkenswerte Genauigkeit. Das Phänomen gilt für viele Lebewesen, von Menschen über Blauwale und Insekten bis hin zu manchen Würmern.

"Die Hox-Gene sind eine bekannte und evolutiv konservierte Gruppe an Regulatoren - entsprechende Veränderungen an diesen Genen führen bei Fliegen etwa dazu, dass die Flügel anders wachsen. Neu an dieser aktuellen Studie ist der strenge zeitliche Ablauf, nach dem sie aktiviert und in Proteine umgesetzt werden, die etwa für die Wirbelentstehung von Bedeutung sind", betont der Wiener Genetiker Markus Hengstschläger. Und: "Diese hochinteressante Entdeckung gewährt neue Erkenntnisse über die Mechanismen der Biologie zur Fehlervermeidung, was wiederum Implikationen hat für das Verständnis von bestimmten Entwicklungsstörungen."

Fehler im Zeitplan könnten von außen erfolgen, etwa durch Alkoholkonsum in der Schwangerschaft oder toxische Substanzen. Möglichkeiten, solche Entwicklungsstörungen im Zuge der künstlichen Befruchtung vorab auszuschließen, schließt Hengstschläger aus: "Die künstliche Befruchtung im Reagenzglas erfolgt am Achtzeller. Wir aber reden vom späteren Stadium, in dem sich die Wirbelsäule entwickelt." Die Verknöcherung der Wirbelsäule beginnt beim Menschen in der 6. Schwangerschaftswoche.

URL: [http://www.wienerzeitung.at/themen\\_channel/wzwissen/mensch/404542\\_Der-Mensch-entsteht-nach-einem-exakten-Zeitplan.html](http://www.wienerzeitung.at/themen_channel/wzwissen/mensch/404542_Der-Mensch-entsteht-nach-einem-exakten-Zeitplan.html)

© 2011 Wiener Zeitung