

WISSEN

Montag, 05. August 2019

3D-Druck aus Kollagen und Zellen

Forscher drucken menschliches Miniatur-Herz

Unzählige Menschen warten verzweifelt und oft sehr lange auf ein Spenderorgan. Könnte man die Organe nicht herstellen und so Abhilfe schaffen? Forscher stellen nun ein vielversprechendes Verfahren dazu vor: Sie drucken Herzens, die tatsächlich funktionieren".

Ein neues Verfahren könnte künftig den 3D-Druck von Organen ermöglichen. In einem Machbarkeitsnachweis haben US Miniatur-Herz, sich regelmäßig zusammenziehende kleine Herzkammern sowie Herzklappen geschaffen. "Wir haben gezeigt, dass wir aus Zellen und Kollagen Teile des Herzens drucken können, die tatsächlich funktionieren, etwa eine Herzklappe oder eine schlagende Herzkammer", sagte Projektleiter Adam Feinberg von der Carnegie Mellon University in Pittsburgh. "Mit MRT menschlichen Herzens konnten wir patientenspezifische anatomische Strukturen präzise reproduzieren." Anwendungsreife Methode aber noch nicht.

"Kollagen ist ein äußerst erwünschtes Biomaterial zum 3D-Druck, denn daraus besteht buchstäblich jedes einzelne Gewebe im Körper", erklärte Ko-Autor Andrew Hudson. "Das Problem besteht darin, dass es anfangs eine Flüssigkeit ist, so dass es eine Lücke bilden würde. Daher haben wir eine Technik entwickelt, die eine Verformung verhindert."

Bei dem Verfahren namens FRESH (Freeform Reversible Embedding of Suspended Hydrogels) wird Kollagen von einer Schicht um Schicht in einem Gelbad aufgetragen, das die Form zunächst stützt. Nach Ende des Druckvorgangs wird das Gerüst auf 37 Grad - also Körpertemperatur - erhitzt und schmilzt, so dass das fertige Gerüst zurückbleibt, **wie die Forscher im Fach "Science" schreiben.**

Mikrostruktur ermöglicht Einwachsen von Zellen und Blutgefäßen

Die Auflösung des Drucks liegt bei 20 Mikrometern (Tausendstel Millimetern). Das ist mehr als zehn Mal genauer als beim herkömmlichen Verfahren, das die Forscher vor vier Jahren ebenfalls in "Science" vorgestellt hatten. Zudem ermöglichte die poröse Mikrostruktur das Einwachsen von Zellen und Blutgefäßen.

In weiteren Versuchen schufen die Forscher Modelle einer linken Herzkammer, in denen sie zusätzlich aus humanen embryonalen Stammzellen entwickelte Herzmuskelzellen (hESC-CMs) und Fibroblasten hinzufügten. "Nach vier Tagen zogen sich die Zellen sichtbar zusammen, und nach sieben Tagen hatten sie sich synchronisiert", berichtet das Team. Zudem druckten sie eine Kammer mit einem Durchmesser von 28 Millimetern.

Die Studie sei ein Machbarkeitsnachweis dafür, dass man mit dem Verfahren Gerüste für unterschiedliche Organe schaffen kann, auch wenn es noch viele Herausforderungen gebe - etwa die für Organe benötigten Milliarden Zellen und die Zulassung für klinischen Einsatz. "Auch wenn wir den 3D-Druck eines voll funktionsfähigen Organs noch erreichen müssen, können wir Strukturen bauen, die die strukturellen, mechanischen und biologischen Eigenschaften echter Gewebe zu umfassen beginnen."

"Ungeheuer nützlich"

Der 3D-Druck mit Kollagen sei "ungeheuer nützlich", weil Kollagen das häufigste Protein im Körper sei, schreiben Queenie Black von der Tufts University im US-Staat Massachusetts in einem "Science"-Kommentar. Zudem könne man mit dem Verfahren noch andere wichtige Gewebebestandteile hinzufügen wie Fibrinogen, Alginate und Hyaluronsäure.

Noch seien Verbesserungen nötig, betonen Dasgupta und Black. Um die Komplexität von Körpergewebe nachzuahmen, muss die Druck-Auflösung von einem Mikrometer oder weniger erreicht werden. Das Verfahren sei aber ein wichtiger Schritt hin zu druckbaren Organen durch 3D-Druck.

Vor überzogenen Erwartungen warnt Studienleiter Feinberg selbst: "Vor uns liegen noch viele Jahre Forschung, aber es ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg hin zu hergestelltem, funktionsfähigem menschlichem Gewebe und zu Organen."

Organmangel ist ein weltweites Problem. Allein in den USA warten mehr als 4000 Menschen auf ein Spenderherz. In Deutschland werden pro Jahr 300 Herzen transplantiert, warten nach Angaben der Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) mehr als 10.000 Menschen auf ein Herz.

Quelle: n-tv.de, Walter Willems, dpa

DAS KÖNNTE SIE AUCH INTERESSIEREN