

Pressemitteilung

Technische Universität Wien

Dr. Florian Aigner

13.08.2018

<http://idw-online.de/de/news700562>

Forschungsergebnisse
Biologie, Chemie, Maschinenbau
überregional



Die künstliche Plazenta im Labor

Um wichtige Bio-Membranen besser zu verstehen, muss man zu neuen Methoden greifen: An der TU Wien stellte man mit 3D-Druck-Verfahren eine künstliche Plazentabarriere auf einem Chip her.

Die Plazenta hat eine wichtige und hochkomplizierte Aufgabe: Sie muss dafür sorgen, dass zwischen der Mutter und ihrem ungeborenen Kind wichtige Substanzen ausgetauscht werden und gleichzeitig anderen Substanzen der Durchgang versperrt wird. Längst hat man noch nicht vollständig verstanden, wovon die Durchlässigkeit der Plazenta abhängt – schließlich ist es kaum möglich, ihre Funktion am Menschen direkt zu untersuchen.

An der TU Wien stellte man daher nun ein künstliches Plazenta-Modell her, das dem natürlichen Vorbild sehr nahekommt: Mit speziell entwickelten lasergesteuerte 3D-Druck-Verfahren kann man aus Hydrogelen hochpräzise Formen herstellen, die dann mit Plazenta-Zellen besiedelt werden. Damit wird es nun möglich, wichtige Forschungsfragen zu klären, etwa über den Glucose-Austausch zwischen Mutter und Kind.

Komplexer Stoffaustausch zwischen Mutter und Kind

„Der Transport von Substanzen durch biologische Membranen spielt in verschiedenen Bereichen der Medizin eine wichtige Rolle“, sagt Prof. Aleksandr Ovsianikov vom Institut für Werkstoffwissenschaften und Werkstofftechnologie der TU Wien. „Etwa in der Blut-Hirn-Schranke, bei der Nahrungsaufnahme in Magen und Darm oder eben in der Plazenta.“

So gibt es etwa zahlreiche Studien darüber, dass sich Krankheiten der Mutter wie etwa Diabetes auf das ungeborene Kind auswirken können. Auch Bluthochdruck kann den Stofftransport zum Fötus beeinflussen. Auf welche Weise in solchen Fällen aber die vielen beteiligten Parameter zusammenspielen, konnte bisher kaum untersucht werden.

Spezialchip mit Bio-Trennwand aus dem 3D-Drucker

An der TU Wien arbeitet man daher daran, Organstrukturen auf kompakten Chips nachzubilden, um so wichtige Aspekte ihrer Funktion unter kontrollierten Bedingungen untersuchen zu können. „Unser Chip besteht aus zwei Bereichen – eine repräsentiert den Fötus, der andere die Mutter“, erklärt Denise Mandt, die im Rahmen ihrer Diplomarbeit an dem Projekt arbeitete. „Dazwischen stellen wir in einem speziellen 3D-Druck-Verfahren eine Trennwand her – die künstliche Plazentamembran.“

An solchen hochauflösenden 3D-Druck-Verfahren arbeitet man an der TU Wien seit Jahren mit großem Erfolg: Man verwendet Materialien, die mit Hilfe von Laserstrahlen zum Aushärten gebracht werden können. So kann man Punkt für Punkt mit einer Auflösung im Mikrometer-Bereich die gewünschten 3D-Strukturen herstellen. „In unserem Fall handelt es sich dabei um ein Hydrogel mit guter Bioverträglichkeit“, erklärt Aleksandr Ovsianikov. „Nach dem Vorbild der natürlichen Plazenta stellen wir eine Oberfläche mit kleinen, gewundenen Zotten her. Dort können sich dann Plazentazellen ansiedeln und eine Oberfläche erzeugen, die der natürlichen Plazenta sehr ähnlich ist.“

Das Organ auf dem Chip

„Die Organ-on-a-Chip Technologie ist ein revolutionärer Ansatz in der Biomedizin, der in den letzten Jahren großes Interesse in der klinischen Diagnostik, Biotechnologie und Pharmazie erzeugt hat“, sagt Prof. Peter Ertl, Leiter der Cell-Chip-Forschungsgruppe, die maßgeblich an dem Projekt beteiligt war. „Die Erzeugung von humanen Miniorganen am Chip soll dazu führen, dass patientenspezifische Therapieansätze entwickelt werden können, und stellt außerdem auch eine wichtige Methode für den Ersatz von Tierversuchen dar.“

Am Chip können wichtige biologische Parameter wie Druck, Temperatur, Geometrie und Nährstoffversorgung der Miniorgane sowie die Zugabe von Medikamenten genau kontrolliert werden. So wird es möglich, Krankheitsverläufe und Heilungsraten genau zu beobachten.

In ersten Tests konnte bereits gezeigt werden, dass sich die künstliche Plazenta am Chip tatsächlich ähnlich wie eine natürliche Plazenta verhält: Kleine Moleküle werden durchgelassen, große werden aufgehalten. Nun soll das Modell verwendet werden, um gezielt wichtige Aspekte des Nährstofftransports von der Mutter zum Fötus zu untersuchen.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Aleksandr Ovsianikov
Institut für Werkstoffwissenschaften und Werkstofftechnologie
Technische Universität Wien
Getreidemarkt 9, 1060 Wien
T: +43-1-58801-30830
aleksandr.ovsianikov@tuwien.ac.at

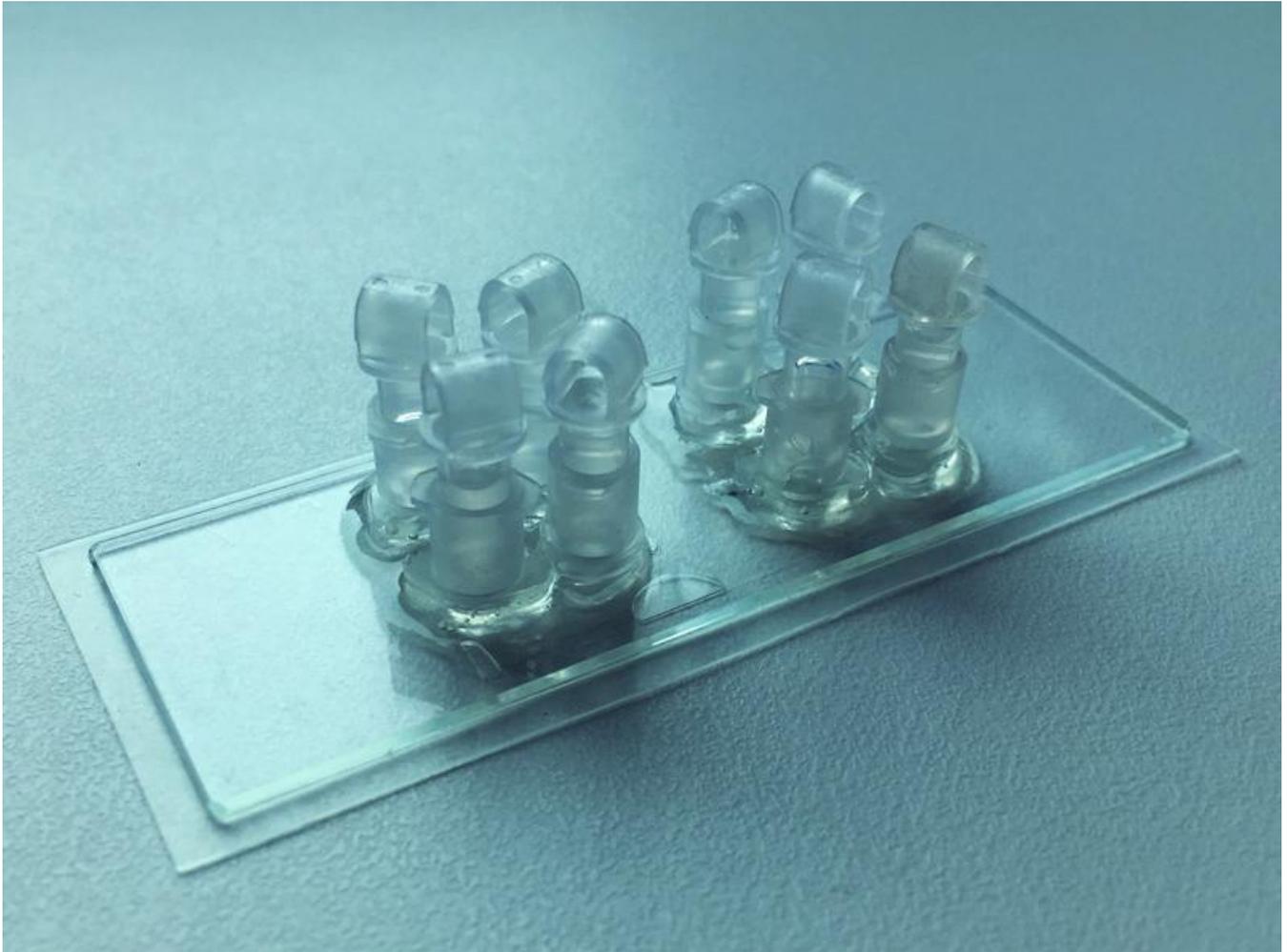
Denise Mandt, MSc
Institut für Werkstoffwissenschaften und Werkstofftechnologie
Technische Universität Wien
Getreidemarkt 9, 1060 Wien
T: +43-1-58801-30837
denise.mandt@tuwien.ac.at

Originalpublikation:

D. Mandt et al., Fabrication of placental barrier structures within a microfluidic device utilizing two-photon polymerization, *International Journal of Bioprinting*, 4,2 (2018).



Denise Mandt im Labor
TU Wien



Der Bio-Chip: Hier kann die künstliche Plazenta unter kontrollierten Bedingungen untersucht werden.
TU Wien