

Organe aus dem Labor sind keine reine Utopie mehr

Vom maßgeschneiderten Nasenknorpel bis zur Kunstleber: Forscher setzen große Hoffnungen in die Gewebezucht

Von unserem Redaktionsmitglied
Sibylle Hübner-Schroll

Die Transplantationsmedizin stößt an ihre Grenzen. Spenderorgane sind Mangelware, seit langem wird über eine gesetzliche Regelung der Organspende diskutiert. Gleichzeitig suchen Forscher nach neuen Lösungen.

München/Regensburg

Die Premiere fand im Münchner Klinikum Großhadern statt, irgendwann Anfang dieses Jahres. Dr. Jesus Bujia, Hals-Nasen-Ohren-Arzt, züchtete im Labor auf speziellen Membranen Knorpelgewebe für einen Patienten, der bei einem Unfall seine Nase verloren hatte. Das Besondere an dem Knorpelstückchen, das später dem Betroffenen eingesetzt wurde: Es wuchs aus körpereigenen Zellen des Patienten heran, und zwar genau in passender Größe und Form.

Organzucht im Labor: Könnte dieses Verfahren eines Tages den Organmangel beheben helfen? Ist es denkbar, daß Bio-Ingenieure nicht nur Knorpelgewebe, sondern irgendwann einmal selbst so komplexe Systeme wie eine komplette Leber oder eine Niere in speziellen Gefäßen heranwachsen lassen? Einer, der sich mit solchen Fragen befaßt, ist zurückhaltend mit Prognosen. Manchmal nämlich, sagt Professor Will Minuth, Anatomieprofessor an der Universität Regensburg, rufen verzweifelte Menschen bei ihm an, die von „Organen aus dem Labor“ gehört haben und sie als letzte Chance für einen kranken Angehörigen sehen. Da will er keine unrealistischen Hoffnungen wecken.

Aber er will seine Kollegen sehr wohl ermuntern, Pioniergeist zu entwickeln und die guten Ansätze auf dem Gebiet der Gewebezucht weiter auszubauen: „Wir müssen uns wieder öffnen und sagen, das ist eine Sache, die wir technisch in den Griff bekommen können.“ Erfahrungen, auf die man dabei zurückgreifen könnte, gebe es kaum. Forscher seien folglich gefordert, selbst Erfahrungen zu sam-

eln – so wie beispielsweise jene Zahnärztin und frühere Mitarbeiterin Minuths, die inzwischen Mundschleimhaut von Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten im Labor heranwachsen läßt, um sie wenige Wochen später für die Spender als Operationsmaterial zu verwenden.

Die Anzucht von funktionsfähigem Gewebe im Labor erfordert freilich genaue Kenntnisse über die Bedürfnisse der jeweiligen Zellen. In den üblichen Kulturschalen, berichtet Minuth, gingen die typischen Eigenschaften der Zellen rasch verloren: Das Aussehen verändere sich, und auch Transportsysteme, die zur Ausschleusung von Stoffen aus dem Zellinneren dienen, würden abgeschaltet. Eine Leberzelle zum Beispiel, so der Forscher, büße in einer Kulturschale rasch ihre wichtigen Entgiftungseigenschaften ein.

Zellfunktion ging verloren

Minuth selbst kam bei seiner Arbeit zur Funktionsweise der Nieren auf die Idee, sich genauer mit Wachstumsbedingungen in einer Zellkultur zu befassen. Allein die Niere, so erklärt er, bestehe aus etwa 25 verschiedenen Zelltypen, deren Funktion er im Labor untersuchen wollte. Da die Funktion jedoch rasch verlorengehe, war das nicht möglich. Es gab nichts, um das „organtypische Milieu“, wie es für die Zellen im Körper vorhanden ist, auch im Labor zu erzeugen. Fazit: „Wenn es nichts gibt, dann muß man was entwickeln“, sagt Minuth heute nüchtern – und so geschah es.

Es entstanden spezielle Halterungen für feine Membranen, auf denen sich die Zellen verankern können. Schon die Art dieser Membranen, schildert Minuth, beeinflusse die Funktion der Zellen. Die Membranhalterungen wiederum werden in kleine Kunststoffkammern eingesetzt, wo frisches Kulturmedium sie permanent umspült; Stoffwechselprodukte, die sich in Kulturschalen anhäufen

würden, werden kontinuierlich abgesaugt. Nierenzellen etwa tue die stete Spülung mit frischem Medium „ungeheuer gut“ – besonders, wenn es sich auf der einen Seite um eine blutähnliche, auf der anderen um eine urinähnliche Flüssigkeit handle.

Was kann man nun erreichen mit Zellen, die außerhalb des Körpers unter optimalen Bedingungen am Leben gehalten wurden? Man kann, wie es in Großhadern bereits geschah, patienteneigenes Knorpelgewebe implantieren; die Membran, auf der die Zellen

im Labor wuchsen, wird mit eingepflanzt und vom Körper allmählich abgebaut. Denkbar wäre darüber hinaus, so Minuth, bei Arthrose – dem Verschleiß von Gelenkknorpeln – eines Tages die abgenutzten Flächen mit frischem, herangezüchtetem Gewebe abzudecken; dies sei derzeit „im Gespräch“. Auch bei der Behandlung komplizierter Knochenbrüche könnten implantierte Knorpelstücke hilfreich sein – schließlich werde auch beim normalen Knochenheilungsprozess zunächst ein knorpeliges Stadium durchschritten.

Und wie sieht es aus mit Organen wie Leber oder Niere? Mit der Niere befassen sich Minuth und sein Team besonders intensiv: Sie versuchen derzeit herauszufinden, wie lange es gelingt, Nierenzellen in künstlichen Systemen funktionsfähig zu erhalten.

Ziel: Kürzere Dialysezeiten

Minuths Idee: „Module“ mit Nierenzellen, die einem Gerät zur Blutwäsche (Dialyse) nachgeschaltet werden. Da eine Nierenzelle wesentlich effektiver arbeite als die bei einer Blutwäsche eingesetzten Filter, könnten die Dialysezeiten vielleicht eines Tages durch ein solches Bauteil drastisch verkürzt werden.

Einer, der an der Entwicklung einer künstlichen Leber arbeitet, ist Dr. Augustinus Bader an der Medizinischen Hochschule Hannover. In seinem Gerät, das demnächst im Tierversuch erprobt werden soll, hat er die „natürliche Architektur“ der Leber rekonstruiert. Die auf Platten angeordneten Leberzellen werden darin sowohl oberhalb als auch unterhalb von Blutplasma umspült, das aus dem Patienten in das Gerät geleitet wird; die Austauschfläche zwischen Zellen und Plasma beträgt über 30 Quadratmeter. Bei Patienten mit akutem Leberversagen könnte das Gerät eines Tages vorübergehend die Entgiftung übernehmen, sagt Bader – und so das Leben der Betroffenen retten.



Pionier auf dem Gebiet der Gewebezucht unter naturgemäßen Bedingungen: Professor Will Minuth. Bild: Philip Morris Stiftung