

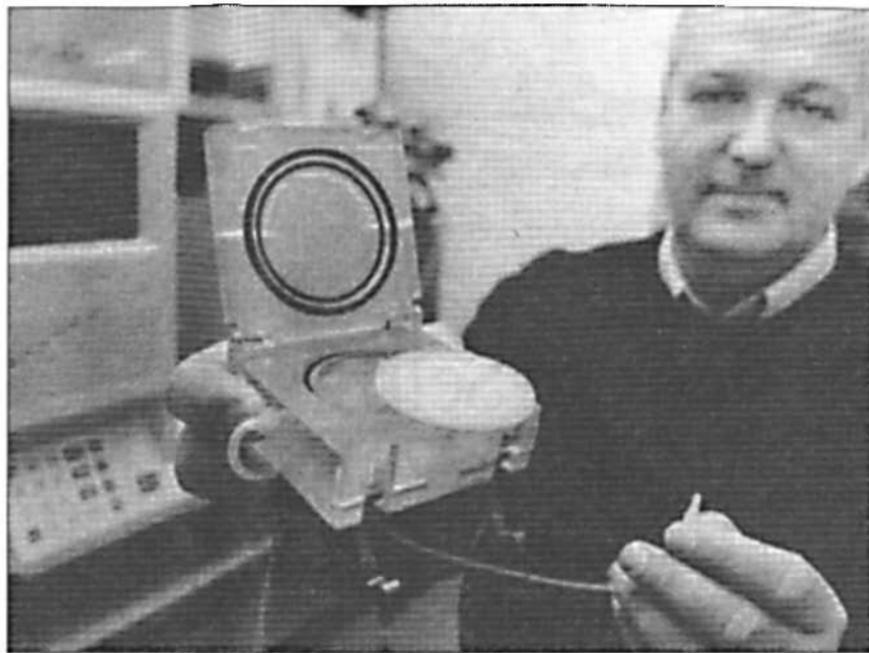
# Menschliche Organe und Gewebe lassen sich in der Retorte nachbauen

Regensburg (ars). Menschliche Organe im Labor nachbauen zu können, das bedeutet: Transplantationen ohne Abstoßung oder Virusinfektion. Was bisher bestenfalls als Gedankenspiel in Science-fiction-Romanen vorkam, wird diese Woche Wirklichkeit: Münchner HNO-Ärzte beginnen, mit speziellen Membranen Stücke maßgefertigter Knorpel zu züchten, um sie zwei Patienten einzusetzen, die bei einem Unfall ihre Nase verloren haben.

Doch damit sind die Möglichkeiten der innovativen Technik noch längst nicht ausgeschöpft: Auch Knochen könnte so hergestellt und Patienten mit Trümmerbrüchen, Rheuma oder Tumoren eingepflanzt werden; ferner Knochenmark, Nierengewebe für eine wirkungsvolle Dialyse, ja sogar ganze Organe wie Leber und Lymphknoten.

„Wir bieten den Zellen die Bedingungen, die sie von ihrem ursprünglichen Standort her gewohnt sind“, erläuterte der Regensburger Anatomie-Professor Dr. Will Minuth der *ÄRZTE ZEITUNG* das von ihm entwickelte Verfahren. Also bekommen etwa Nierenzellen eine Membran, an der sie gut haften, Knorpelzellen eine, an der sie sich dreidimensional verankern können. Zudem werden sie ständig von frischem Kulturmedium umströmt – wie das auch durch das Blut geschieht. Minuth: „Dadurch büßen die Zellen nicht wie bei der jahrzehntealten Kulturschalen-Technik die meisten ihrer Funktionen ein.“

Wie aber ist möglich, den Organ- und Gewebenaufbau naturgetreu nachzuahmen? „Indem man die Membranen geldrollenartig stapelt, kann man Zelltypen wie Module kombinieren. Die-



Professor Dr. Will Minuth zeigt die von ihm entwickelte Perfusionskammer mit Membran. Stets umströmt von frischem Kulturmedium, können sich menschliche Zellen darin gut verankern, so daß sie typische Eigenschaften behalten.

ses Gewebe ähnelt auf Bildern menschlichen Organen so sehr, daß oft kein Unterschied mehr sichtbar ist.“ Die klinische Anwendung ist in der plastischen Chirurgie bisher am weitesten gediehen: Nächste Woche beginnt Dr. Jesus Bujia an der

HNO-Klinik Großhadern, für eine Nasentransplantation „Knorpel“ in der passenden Form und Größe zu züchten. Der Clou dabei: Das Transplantat ist körperidentisch, denn als Ausgangsmaterial dient biotisches Gewebe. **Siehe auch Seite 12**

# Organe aus der Retorte sind nicht mehr Phantasiegebilde der Science-fiction

Von Angela R. Speth

**Regensburg.** Früher konnten die Ingenieure zwar die kompliziertesten Maschinen konstruieren, aber menschliche Organe und Gewebe nachzubauen, da enttäuschte ihre Kunst. Heute müssen sie sich solches Unvermögen nicht mehr nachsagen lassen: Schon diese Woche wollen Münchner HNO-Ärzte zwei Patienten, die bei einem Unfall ihre Nase verloren haben, stattdessen ein Stück Knorpel einsetzen – maßgefertigt in der Retorte.

Was sich anhört wie das Gedankenspinnt eines Science-fiction-Autors ist doch erst der Beginn an Fertigkeiten, welche die Biogenieure inzwischen erworben haben: Denn nicht nur Knorpel wollen sie im Labor züchten, auch Knochen, Knochenmark und Nierengewebe, ja sogar ganze Organe, wie Leber und Lymphknoten. Fast eine schöne neue Medizin also, in der Transplantationen ohne Abstoßung und Entzündung, ohne Infektionen mit AIDS- oder Hepatitis-Viren machbar sind.

Wie konnten solche Zukunftsvisionen in der Wirklichkeit Gewicht erlangen? Es wurde möglich durch ein Verfahren, Zellen an Membranen, oft nur fingernagelgroß, zu ver-

mehren statt wie herkömmlich in Kulturschalen. „Das war nicht etwa ein Gedankenblitz, sondern wir haben den Zellen in den einzelnen Organen sehr genau zugeschaut“, beschreibt der Regensburger Anatomie-Professor Dr. Will Minuth im Gespräch mit der **ÄRZTE ZEITUNG**, wie die Idee zu der neuen Technik entstanden ist. Eine derartige Innovation war längst überfällig, denn: „Zellen sind große Sensibelen; in den Kulturschalen, die weitgehend noch aus der Zeit um die Jahrhundertwende stammen, büßen sie binnen Stunden wesentliche Funktionen ein.“

Bietet man ihnen dagegen jene ganz individuellen Bedingungen, die sie von ihrem natürlichen Standort her gewohnt sind, behalten sie ihre charakteristischen Eigenheiten bei: Nierenepithelzellen zum Beispiel bevorzugen dafür eine Membran, an der sie gut haften, Knorpelzellen ein Gitternetz, an dem sie sich dreidimensional verankern können, um ihr typisches Kollagen zu bilden. Ein weiterer Fortschritt ist, daß sie nicht mehr stundenlang in derselben Nährlösung zu schwimmen brauchen, umgeben von Stoffwechselschlacken, sondern in Perfusionskammern ständig von frischem Kulturmedium umströmt werden – wie das auch durch das Blut geschieht.

„Dank dieser beiden Neuerungen ähneln die gezüchteten Zellen auf Bildern denen aus Organen so sehr, daß wir oft überhaupt keinen Unterschied mehr feststellen können“, berichtet der Regensburger Wissenschaftler. Wie aber ist es möglich, den Aufbau eines bestimmten Organs, etwa der Leber, fast naturgetreu nachzuahmen? Minuth: „Indem man die Membranen geldrollenartig stapelt, kann man nach Art von Modulen verschiedene Zelltypen miteinander kombinieren.“ Auf dem einen Plättchen werden zum Beispiel Leberparenchymzellen kultiviert, daneben Endothelzellen, auf einem dritten Kupffersche Sternzellen. Weltweit basteln nun Wissenschaftler an solchen organoiden Strukturen.

Obwohl Minuths Erfindung international ausgezeichnet wurde, zeigten Zellkultur-Unternehmen daran kein Interesse. Nun vermarktet der Wissenschaftler seine Minusheets in einer eigenen Firma in Bad Abbach selber – mit steigendem Erfolg. Auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat den Wert erkannt und kürzlich nach jahrelangem Zögern eine halbe Million Mark Fördermittel bewilligt.

Die Bandbreite der möglichen Anwendungen ist noch unüberschaubar: Patienten mit Knochentu-

moren, Rheuma oder komplizierten Trümmerbrüchen wird synthetisches Knochenmaterial eingepflanzt, eine kranke Leber durch eine künstliche vorübergehend entlastet, Nierenkranke werden mit Filtern aus kultivierten Zellen dialysiert. Der Clou dabei: Jedesmal wird eigens gezüchtetes, körperidentisches Gewebe verwandt. Aber auch indirekt, durch die Grundlagenforschung, profitieren Ärzte wie Patienten: So läßt sich etwa an selbst hergestelltem Knochen testen, ob ein Zahnimplantat gut anwächst. Oder auf ausgewählten Zellen ein empfindliches Virus kultivieren. Oder Toxikologen könnten durch chronische Zufuhr schädlicher Substanzen die Auswirkung einer schleichenden Vergiftung prüfen.

Die klinische Anwendung ist bisher in der plastischen Chirurgie am weitesten gediehen. Nachdem vorbereitende Tierexperimente gute Ergebnisse gebracht hatten, wurden jetzt Patienten ausgesucht, die bei einem Unfall ihre Nase eingebüßt haben. Wie Dr. Jesus Bujia von der

HNO-Klinik Großhadern der **ÄRZTE ZEITUNG** erläutert, gab es bisher bei solchen Schäden fast nur die Möglichkeit, Knorpel von Toten zu transplantieren, mit allen Risiken der Abstoßungsreaktion und HIV-Übertragung. Denn die Alternative, dem Patienten selbst an einer unauffälligen Stelle das benötigte Gewebe zu entnehmen, scheidet bei einem derart großen Defekt aus.

Mit Minuths Membranen, die für diesen Zweck zusätzlich mit einem Vlies als Trägermaterial ausgestattet wurden, gibt es jetzt eine dritte Variante: „Zuerst planen wir, welche Größe und Form das benötigte Knorpelstück haben soll, als nächstes entnehmen wir den Patienten bioptisches Material“, schildert Bujia das Vorgehen, mit dem er bereits in den kommenden Tagen beginnen wird. In vier bis fünf Wochen – so lange, wie das Gewebestück zum Wachsen braucht – wird es dann soweit sein: Dann bekommen die Verletzten wieder eine Nase, ohne daß bei der Operation noch große Korrekturen notwendig sind.