

Gesundheit



15. Februar 2006 B  
**APOTHEKEN**  
**Umschau**

Das Gesundheits-Magazin • Bezahlte von Ihrer Apotheke



# Gesunde Augen

## Die Sehkraft lange erhalten



**Inkontinenz**  
Wirksame Hilfe  
gegen das  
Tabuleiden



**Forschung**  
Kunsthaut:  
Sprühen statt  
verpflanzen



**Natur**  
Schöne  
feuchte Welt:  
Das Moor



Aus solchen Hautfetzen werden spezielle Zellen isoliert und zu einem „Hautspray“ verarbeitet. Mit ihm lassen sich Wunden besser schließen

62

## Forschung & Wissen

- 60 **kompakt** Kurz gemeldet/Medikamenten-Zulassung/Pumphilfe für das schwache Herz/Gehirnentwicklung/Abnehm-Muffel
- ▶ 62 **Haut aus der Sprühdose**  
Vor allem Patienten mit großflächigen Verbrennungen profitieren vom „Tissue Engineering“. Diese Technik erlaubt die Anzucht von Haut aus körpereigenen Zellen. Neue Verfahren lassen Wunden schneller und besser heilen. Wir stellen die verschiedenen Methoden vor
- 68 **Prionen** Der mysteriöse Wahnsinn
- 72 **Bluthochdruck** Wie gut sind Betablocker?
- 74 **Wissen** Zahnarztstuhl

Forschung & Wissen

# Haut aus der Sprühdose

**Gewebezucht** Wissenschaftler gewinnen aus menschlichen Zellen neues Gewebe, das Wunden schonender und besser heilen lässt



Die Recell-Methode: Aus einem abgeschabten Hautstück (rechts) werden Basalzellen isoliert, mit Kochsalzlösung vermischt und dann auf die Wunde gesprüht (links)



„Mit Recell entsteht ein glattes, narbenarmes Gewebe ohne Farbveränderungen.“

Dr. Ernst Magnus Noah, Rotes Kreuz Krankenhaus, Kassel

Damit Wunden schneller und schöner heilen, können Ärzte sie neuerdings mit Haut besprühen. Möglich macht das die australische Erfindung „Recell“, die sich zur Behandlung kleiner oberflächlicher Verbrennungen eignet, aber auch, wenn ästhetische Chirurgen Narben oder Tätowierungen entfernt haben. „Dabei werden besonders teilungsaktive Zellen aus Patientenhaut auf die Wunden gesprüht“, sagt Privatdozent Dr. Ernst Magnus Noah. „So entsteht glattes, narbenarmes Gewebe ohne Farbveränderungen.“

Kaum war Recell am 1. Juni 2005 auch in Deutschland zugelassen, rückte der Chefarzt der Klinik für plastische Chirurgie am Rotes Kreuz Krankenhaus Kassel erstmals die Sprühdose. Seither hat er 13 Patienten behandelt. Mittlerweile geht ihm die innovative Methode leicht von der Hand. Im OP säubert er sorgfältig die Wunde des Patienten. Von einer unverletzten Stelle entnimmt er dann ein 0,2-Millimeter dünnes Stück Haut. Er klappert eine Art Plastikhandtasche auf und bringt das Recell-Minilabor zum Vorschein: ein Tablett mit eingelassenem Töpfchen. In eines legt Noah das Hautplättchen und gibt eine Enzymlösung dazu, um den Zellverband zu lockern. Auf dem Tablett trennt er Oberhaut und Lederhaut. Dann kratzt er von beiden so genannte Basalzellen ab (siehe Grafik S. 66), die er in eine Spritze mit Sprühkopf aufzieht. Bei jedem Druck seines Daumens geht ein fein vernebelter Zellschauer auf die Wunde nieder.

**Minilabor für den OP**

Mit Basalzellen aus einem briefmarkengroßen Stückchen Haut kann er eine etwa 80-mal größere Fläche behandeln – das entspricht etwa der Oberfläche eines Gesichts.

In den nächsten Tagen entwickeln sich die Basalzellen zu Keratinozyten und formen eine neue Oberhaut. „Es entstehen auch Immun- und Pigmentzellen“, betont Noah. Vor allem aber regen die Zellen die Selbstheilungskräfte an. „Es ist, als würden sie die Zellen, die eine Verletzung überlebt haben, daran erinnern, sich zu vermehren.“

Bei der gängigen Therapie bedecken Ärzte Wunden mit so genannter Spalthaut, die meist vom Patienten stammt und deutlich dünner ist als einen Millimeter. Gerade schwer Brandverletzten, die bei streng regulierter Luftfeuchte und -temperatur in keimfreien Intensivboxen liegen, rettet sie oft das Leben, weil sie einen Schutzwall gegen Krankheitserreger bildet. Nur müssen die Ärzte ▶

Apothekenumschau



Haut aus dem Brutschrank im Klinikum München-Bogenhausen reifen Zellen aus der Oberhaut in einer Nährlösung zu einem Zellrasen heran

Heilende Falten: Der Zellrasen wird daran geheftet und dann auf die Wunde gelegt

meist viel Haut entnehmen. Zudem regt Spalthaut – voll entwickoltes, träges Gewebe – die Heilung kaum an. Am Ende sieht die Haut oft narbig und fleckig aus.

**Zellen statt Spalthaut**

Die Sprühmethode dagegen gewinnt aus vergleichsweise wenig Haut vor allem teilungs- und heilungswillige Zellen. Damit folgt sie dem Forschungsansatz des „Tissue Engineering“: Die „Gewebe-Ingenieure“ züchten aus Zellen des Patienten neues Gewebe und pflanzen es als Ersatz für krankes ein. „Diese Fachrichtung begann in Deutschland vor 15 Jahren und war sehr exotisch“, erinnert sich Privatdozent Dr. Michael Sittinger, der das Tissue-Engineering-Labor an der Charité Universitätsmedizin Berlin leitet. „Die Leute dachten, wir würden im nächsten Moment ein gezüchtetes Herz aus dem Brutschrank ziehen.“ Die Forscher wollen jedoch vor allem frisches, aktives Gewebe herstellen, das nach der Implantation die Selbstheilungskräfte eines erkrankten Organs anregt. „Es soll gewissermaßen der Keim sein“,

sagt Sittinger, „von dem aus ein Organ gesundet.“ Routinemäßig kommen in deutschen Kliniken bereits gezüchtete Knorpel und Knochen zum Einsatz, vereinzelt auch Haut. Schon seit 1986 werden am Städtischen Klinikum in München-Bogenhausen für Verbrennungspatienten Keratinozyten im Brutschrank gezüchtet (siehe Grafik Seite 66). Initiator waren Chefarzt Dr. Hartmut Blaufuß und Oberarzt Dr. Guido Henckel von Donnerstmark.

**„Tissue Engineering ist immer noch Pionierarbeit.“**

Dr. Michael Sittinger, Universitätsklinik Charité, Berlin

In keimfrei gefilterter Luft platziert die medizinisch-technische Assistentin Manuella Fricker Haut, die von Patienten oder Schönheitsoperationen stammt, in einer Enzymlösung. Die gelöckerten Keratinozyten schabt sie von der Oberhaut ab und sät sie in Zellkulturflaschen ein. „Wenn ich sie im Brutschrank gut mit Nährlösung füttere,

wächst in etwa drei Wochen ein Zellrasen“, erklärt sie. Danach schneidet sie die Kulturflaschen auf und legt eine Trägerfolie auf den milchiggrauen Zellschleier am Boden des Gefäßes. Diesen Hauch von Nichts heftet sie mit einem Mini-Tacker an die Folie, hebt das Ganze ab und hält das Endprodukt zwischen den Pinzetten. Die „Sheets“ (englisch für „Blätter“) fliert sie für die Hautbank ein oder bringt sie direkt zur Verbrennungsstation. Dort legen Ärzte die zarten Gewebe nebeneinander auf die Wunde. Sie bedecken eine Fläche, die etwa 60-mal größer ist als das entnommene Hautstück.

**Vorteil im Doppelpack**

Doch Spalthaut ist den Sheets aus Keratinozyten deutlich überlegen. „Zellen kurbeln die Heilung umso besser an, je teilungsaktiver sie sind“, sagt die Dermatologin und Tissue-Engineering-Expertin Dr. Anke Hartmann von der Universität Erlangen-Nürnberg. „Deshalb suchen Forscher nach Methoden, Zellen vereinzelt auf die Haut zu bringen. Außerdem wollen sie Vorläuferzellen gewinnen, die

sich stärker vermehren als reife Keratinozyten.“ Rezell erfüllt gleich beide Wünsche, schließlich werden Basalzellen versprüht.

**Haut aus Haaren**

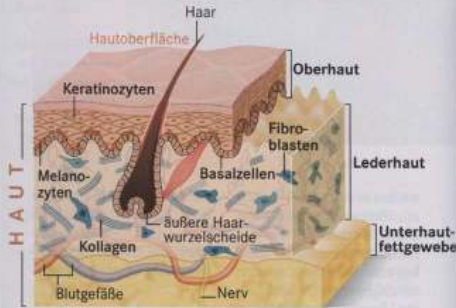
Ähnlich aktive Zellen aus der Haarwurzelscheide nutzt das „Epidex“-Verfahren, mit dem in Deutschland und der Schweiz bereits 700 Patienten behandelt wurden. Unter Spezialbedingungen im Brutschrank wachsen die Zellen in vier Wochen aus dem Haar heraus und bilden einen Keratinozytenrasen. Die Patienten kommen dabei mit heiler Haut davon: Statt ein Stück Haut zu opfern, lassen sie sich nur ambulant ein paar Haare vom Kopf zupfen.

„Weil alle genannten Methoden nur die oberste Hautschicht liefern, eignen sie sich ausschließlich für flache, saubere Wunden“, betont Anke Hartmann. „Es ist immer noch Standard, Wunden mit Spalthaut zu decken. Die Ärzte haben einfach jahrzehntelange Erfahrung damit.“ Michael Sittinger von der Berliner Charité bekräftigt: „Auch wenn sich in Deutschland viele Unilinstitute und Firmen mit

**Forschung & Wissen**

**Neue Haut aus dem Labor**

Der Körper liefert das Ausgangsmaterial: Keratinozyten aus Oberhaut, Fibroblasten aus Lederhaut oder Basalzellen, die sich zu Keratinozyten wandeln. Sie werden nach Bedarf im Brutschrank vermehrt und auf Wunden aufgebracht.



Tissue Engineering beschaffigen, sind sie immer noch Pioniere.“ Deshalb seien die Produkte sehr teuer und würden, solange es kein europäisches Zulassungsverfahren gibt, meist nicht von den Krankenkassen erstattet. Große Hoffnungen setzt er in eine jüngst eingesetzte Tissue-Engineering-Kommission der Europäischen Union. „Sie wird endlich europaweite Richtlinien festlegen, welche Anforderungen gezüchtetes Gewebe erfüllen muss und wie man diese überprüfen kann. Viel mehr Produkte werden in den nächsten Jahrzehnten in klinische Studien gelangen.“ Die Haut-Designer nähern sich aber auch der Idee, ganze Organe zu erzeugen. So haben die Mitarbeiter der Abteilung „Zellsysteme“ von Professorin Dr. Heike Mertsching am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik (IGB) in Stuttgart komplexe Haut entwickelt, die aus Oberhaut und Lederhaut besteht. Dafür vermischen sie Bindegewebszellen aus der Lederhaut (Fibroblasten) mit einem Eiweißgel, in dem sie sich verteilen und vermehren (siehe Grafik rechts). Auf das Gel säen sie Keratinozyten, die

**„Je aktiver die Zellen, desto besser die Heilung.“**

Dr. Anke Hartmann, Universität Erlangen-Nürnberg

Oberhaut bilden. „Kürzlich konnten wir im Gel sogar blutgefäßartige Strukturen erzeugen wie in echter Haut“, berichtet Heike Mertsching. Den möglichen medizinischen Nutzen, gerade für tiefe Wunden, hält Anke Hartmann für enorm: „Fibroblasten produzieren reifste Eiweiße und füllen damit Lücken, wo Lederhaut zerstört ist.“

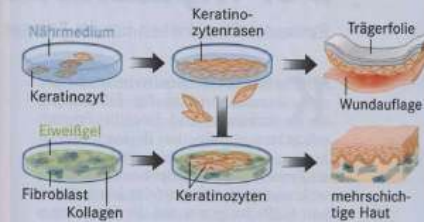
Haut aus Haaren: Basalzellen bilden mehrere Schichten Keratinozyten, die mit einer Folie auf Wunden gelegt werden.



Haut aus der Sprühdose: Die Basalzellen werden aus einem Hautstück isoliert und auf die Wunde gesprüht.



Haut aus dem Brutschrank: Keratinozyten formen einen Rasen, der auf Wunden gelegt wird (obere Reihe). Sät man sie auf Fibroblasten (untere Reihe), wächst im Brutschrank komplexe Haut. Sie ist aber noch nicht zur Wundbehandlung zugelassen.



Zu diesem Zweck versorgen manche Ärzte Wunden bereits mit kommerziellen Eiweißprodukten wie etwa „Matriderm“, die Fibroblasten aus gesunder Haut anlocken. „Ich warte auf den Tag, an dem die Kosmetikindustrie die Fibroblasten entdeckt“, sagt Hartmann, „etwa zum Glätten von Falten. Man möchte doch lieber körpereigene Substanzen in die Wange gespritzt bekommen als Silikon oder Eiweiß von einer Kuh.“ Das ist Zukunftsmusik. Auch die mehrschichtige Haut hat (noch) keine medizinische Zulassung, ersetzt aber Tierversuche. Mertschings Team testet daran die Verträglichkeit von Chemikalien und Kosmetika. Das rettet Kaninchen die Haut – Tierschutz mit Tissue Engineering. ■