

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (1995)
Heft: 26

Artikel: Eine Zellbank für Diabetiker
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967791>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 20.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Eine Zellbank für Diabetiker

In Genf isoliert und konserviert das Team von Prof. Philippe Morel Zellen menschlicher Bauchspeicheldrüsen. Sie werden auf Diabetes-Patienten übertragen, um deren Insulinproduktion wieder in Gang zu bringen.

Während Prof. Philippe Morel seine handschuhgeschützten Finger in den Metallzylinder taucht, entweicht dem Gefäß eine Kältewolke aus Stickstoff (siehe Foto). Sorgfältig entnimmt der Chefarzt der Klinik für Viszeralchirurgie am Kantonsspital Genf dem Zylinder einige frostbedeckte Glasröhren. Jedes Röhrchen enthält einige hunderttausend Langerhans-Inseln: Gruppen von Zellen, die den Bauchspeicheldrüsen (Pankreas) verstorbener Personen entnommen worden waren. Langerhans-Inseln spielen eine wichtige Rolle im Stoffwechsel, denn sie produzieren Insulin – jenes Hormon, das den Blutzuckerspiegel reguliert.

Die bei -170°C tiefgefrorenen Langerhans-Inseln bilden die erste Zellbank dieser Art in der Schweiz und ermöglichen eine neue Behandlungsart der Diabetes: die *Zelltransplantation*, angewendet bei Diabetes vom Typ 1. Dabei werden gesunde Spender-Inselzellen in die Leber des Patienten übertragen, damit sie von dort aus eine genügende Insulinversorgung sicherstellen.

Diabetes vom Typ 1, auch als insulinabhängige Diabetes bezeichnet, tritt oft schon bei Kindern oder während der Adoleszenz auf. Ursache ist die massenhafte Zerstörung von Langerhans-Inseln in der Bauchspeicheldrüse als Folge einer Virusinfektion oder einer Autoimmunreaktion. Wenn solche Diabetiker täglich eine Dosis Insulin verabreicht erhalten, können sie recht gut mit ihrer Krankheit leben. Leider wird durch diese Behandlung, die den Blutzuckerspiegel nur grob reguliert, die Ursache des Leidens nicht beseitigt. Wahrscheinlich hat mehr als die Hälfte der Betroffenen zuviel Zucker im Blut; bei ihnen zeigen sich früher oder später gesundheitliche Beschwerden wie Funktionsstörungen der

Nieren, der Gefäße oder der Augen.

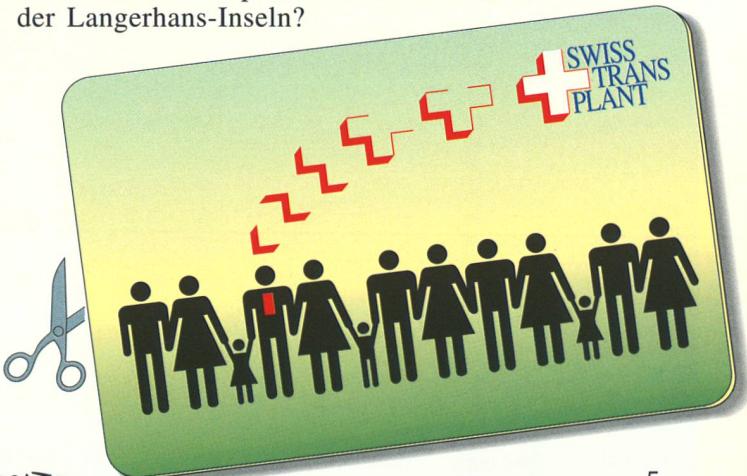
«Die praktischen Einweg-Insulinspritzen haben das Problem nicht gelöst», erklärt Prof. Morel. «Es braucht nun noch technische Verbesserungen, damit der Zuckergehalt des Blutes gemessen und die Insulindosis entsprechend angepasst werden kann.»

Die einzige heute wirklich befriedigende Lösung besteht in einer Transplantation der Bauchspeicheldrüse.

Seit 1978 sind weltweit mehr als 5000 Operationen dieser Art ausgeführt worden, 70-75% davon erfolgreich. Freilich ordnet der Arzt nur bei schwerkranken Patienten einen solchen Eingriff an, in der Regel kombiniert mit einer Nierenübertragung. Pankreas-Transplantationen erfordern eine umfangreiche chirurgische Infrastruktur und lassen sich daher nicht in jedem Spital unternehmen.

Warum aber, so stellt sich die Frage, muss man eine ganze Bauchspeicheldrüse verpflanzen, wenn nur ein kleiner Teil davon wirklich gebraucht wird...

nämlich die insulinproduzierenden *Betazellen* der Langerhans-Inseln?



Aus diesem Grund befassen sich nun verschiedene Teams auf der ganzen Welt mit der Zelltransplantation als therapeutisch interessanter Alternative zur Pankreas-Transplantation.

Die ersten Zelltransplantationen erfolgten in den achtziger Jahren in den USA. Seither sind auf der ganzen Erde über 50 Eingriffe vorgenommen worden, bei denen Diabetiker gesunde Inselzellen fremder Spender erhielten. Auch das Kantonsspital Genf verzeichnet einen erfolgreichen Versuch. «Der Patient erhielt gesunde Langerhans-Inseln von einem Verstorbenen in seine Leber übertragen und konnte ein Jahr danach den Insulinbedarf bereits beträchtlich reduzieren», erzählt Prof. Morel.

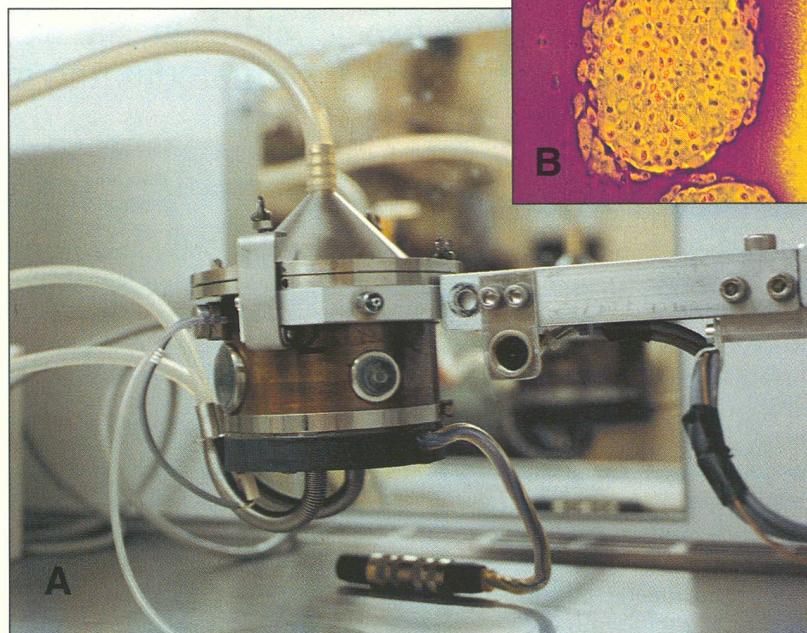
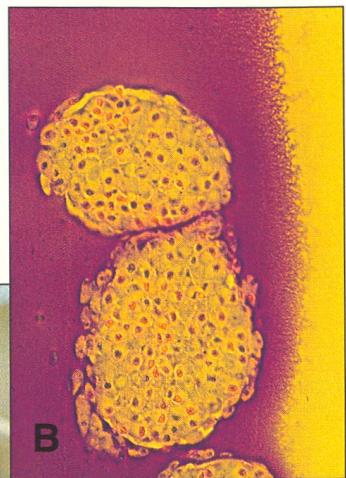
Eine neue Entnahmetechnik

Das Genfer Medizinerteam hat überdies eine neue Technik zum Entnehmen und Isolieren entwickelt, mit deren Hilfe sich Anzahl und Qualität der Zellen aus der Bauchspeicheldrüse eines Spenders steigern lässt. Kernstück ist die «Verdauungskammer», ein grosses Metallgefäß mit Schläuchen und mechanischem Rührwerk, wo die entnommene Bauchspeicheldrüse bei 37°C in einem Bad von *Kollagenase* (einem natürlichen Enzym) aufgeweicht und aufgelöst wird. Eine Zentrifuge trennt dann die Langerhans-Inseln vom übrigen Pankreas-Gewebe. Eine normale Bauchspeicheldrüse zählt ungefähr eine Million Langerhans-Inseln. Dank der in Genf gebauten Einrichtung beträgt die Ausbeute davon nun zwischen 100 000 und 500 000!

So vielversprechend die neue Technik auch ist, sind Übertragungen von Langerhans-Inseln, wie übrigens auch die Pankreas-Transplantationen, zwischen verschiedenen Menschen wegen der zum Teil



heftigen Abstossungsreaktionen doch nur beschränkt möglich (siehe «Drei Arten der Transplantation»). «Um diese Reaktionen besser zu beherrschen, benötigen wir



A. Im Innern dieser «Verdauungskammer» werden die Spender-Bauchspeicheldrüsen aufgelöst, damit sich Tausende ihrer Langerhans-Inseln für eine Transplantation gewinnen lassen.

B. Zwei Langerhans-Inseln unter dem Mikroskop.

noch fünf bis sechs Jahre Forschungsarbeit», räumt der Professor ein.

Verschiedene Forschungsequipen in aller Welt befassen sich gegenwärtig mit dem Problem, wie sich eine unerwünschte Immunreaktion des Empfängers unterdrücken liesse. Eine Möglichkeit dafür besteht im

Spender gesucht!

Als nationale Stiftung befasst sich SWISSTRANSPLANT mit Spende und Transplantation von Organen, Zellen und Körpergeweben. Die Stiftung koordiniert die Tätigkeit der sechs schweizerischen Transplantationszentren: Basel, Bern, Genf, Lausanne, St. Gallen, Zürich. SWISSTRANSPLANT arbeitet auch mit entsprechenden ausländischen Organisationen zusammen.

Wer bereit ist, Organe und Gewebe für die Übertragung auf kranke Mitmenschen zu spenden, braucht nur die nebenstehende Erklärung auszufüllen und auf sich zu tragen (Portefeuille). Ferner kann eine ausführlichere Karte bei SWISSTRANSPLANT bestellt werden (Adresse auf dem Coupon). Beide Arten der Spenderkarte gelten im Todesfall als Einverständnis zur Entnahme. Wenn Sie das eine oder andere Organ nicht freigeben möchten, vermerken Sie es bitte. Für den Fall, dass Sie Ihre Meinung ändern, vernichten Sie einfach die Erklärung; Ihr Name ist nirgendwo registriert.

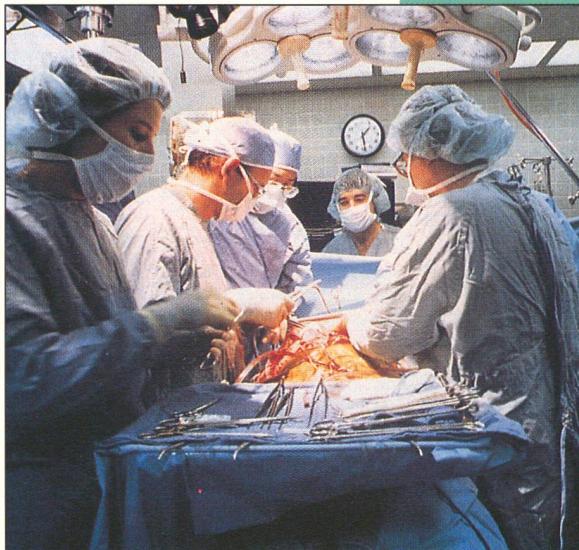
Umgeben der Langerhans-Inseln mit einer künstlichen, körperverträglichen Membran. Diese dünne Hülle schützt die Betazellen vor den Angriffen des Immunsystems, ist aber für Blutzucker und Insulin durchlässig. Vor drei Jahren wurde in Los Angeles ein Diabetiker auf solche Weise von zugeführtem Insulin unabhängig. In der Schweiz arbeitet Prof. Patrick Aebischer von der Universität Lausanne an der Weiterentwicklung dieses Verfahrens.

Es fehlt an Spendern

Eine weitere Schwierigkeit bildet der Mangel an Spendern. In unserem Land gibt es jedes Jahr 700 neue Fälle von Diabetes des Typs 1; 250 davon benötigen eine Transplantation. «Das spontane Spenden von Organen oder Zellen hat in der Schweiz noch keine grosse Tradition», bedauert Philippe Morel. Der Genfer Chirurg ist Vorsitzender des geschäftsführenden Ausschusses der Stiftung SWISSTRANSPLANT, welche Angebot und Nachfrage für Transplantationen koordiniert.

Weil es an menschlichen Spendern von Bauchspeicheldrüsen fehlt, befasst sich Prof. Morels Team auch mit dem Gewinnen von Langerhans-Inseln bei Schweinen. Für die Wahl dieses Tieres kann Morel etliche Gründe anführen: «Schweine vermehren sich rasch und haben Organe, die in Grösse und Funktion mit den unsrigen gut übereinstimmen. Von Schweinen gewonnenes Insulin wurde übrigens während längerer Zeit zum Behandeln der Diabetes bei Menschen verwendet.»

Gegenwärtig laufen Versuche, um Langerhans-Inseln tierischer Herkunft ebenfalls mit Membranen zum Schutz gegen Immunreaktionen zu umgeben. Ideale Spender wären spezielle humankompatible Schweine, wie sie etwa an der Universität Cambridge in England gezüchtet werden. Sie enthalten menschliches Genmaterial, um menschliche Proteine zu produzieren. Diese transgenen Schweine dürften auch Gewebe liefern, die von Diabetikern besser angenommen werden.



Drei Arten der Transplantation

Allotransplantation: Verpflanzung zwischen zwei Individuen der gleichen Art. Übertragen werden beispielsweise Herzen, Lungen, Nieren, Bauchspeicheldrüsen, aber auch, wie im Hauptartikel beschrieben, Langerhans-Inseln. Solche Transplantationen sind nur dann erfolgversprechend, wenn Spender wie Empfänger die gleiche Blutgruppe haben und sich in ihrem HLA-System möglichst nahestehen.

Das *HLA-System (Human Leukocyte Antigen)* umfasst eine Gruppe von Proteinen (Antigenen), die der Immunabwehr angehören und auf den Zelloberflächen sitzen. Jeder Mensch – mit Ausnahme einer Zwillinge – besitzt sein spezielles HLA-System. Selbst wenn die Systeme von Spender und Empfänger weitgehend gleichartig sind, müssen bei einer Allotransplantation doch Medikamente zur Unterdrückung der Immunabwehr verabreicht werden.

Xenotransplantation: Verpflanzung zwischen Angehörigen verschiedener Arten. Weltweit bekannt geworden ist der Fall von «Baby Fae». Das kalifornische Mädchen, mit einem schweren Herzfehler geboren, erhielt 1984 das Herz eines Pavians eingepflanzt, starb allerdings zwei Wochen nach der Operation. 71 Tage hingegen überlebte ein Patient mit lebensgefährlichem Leberschaden infolge Hepatitis B, dem man eine Pavianleber übertragen hatte.

Erfolgt die Xenotransplantation zwischen relativ nahestehenden Verwandten wie Menschenaffe und Mensch, lassen sich die Abstossungsreaktionen durch Immunsuppressoren wie Zyklosporin oder FK506 mildern. Bei Verpflanzungen zwischen entfernteren Arten wie Ratte – Meerschweinchen oder Schwein – Mensch hingegen gelingt es solchen Medikamenten bisher noch nicht, das Immunsystem des Empfängers zu neutralisieren.

Autotransplantation: Hier dient der Patient selber als Spender wie als Empfänger. Dank ihrer neu entwickelten Entnahmetechnik hat das Team von Prof. Morel in sechs Fällen erfolgreiche Autotransplantationen von Langerhans-Inseln vorgenommen. Dabei handelte es sich nicht um Diabetiker, sondern um Personen, denen die Bauchspeicheldrüse aufgrund einer schweren Krankheit entfernt werden musste. Während der Operation wurden die noch funktionierenden Langerhans-Inseln gewonnen und später in die Leber verpflanzt. Vorteil dieser Übertragungsart: keine Abstossungsreaktionen.