

SWR2 Wissen

Chance Xenotransplantation – Schweineherzen für Menschen?

Von Martina Keller

Sendung vom: Donnerstag, 3. August 2023, 8:30 Uhr
(Erst-Sendung vom: Mittwoch, 14. September 2022, 8.30 Uhr)

Redaktion: Sonja Striegl

Regie: Autorenproduktion

Produktion: SWR 2022/ 2023

Zwei Monate schlug ein Schweineherz im Körper des Amerikaners David Bennett, bevor der schwerkranke Mann starb. Die Forschung ist seither im Aufschwung. Auch in Deutschland.

SWR2 Wissen können Sie auch im **SWR2 Webradio** unter www.SWR2.de und auf Mobilgeräten in der **SWR2 App** hören – oder als **Podcast** nachhören:
<https://www.swr.de/~podcast/swr2/programm/podcast-swr2-wissen-100.xml>

Bitte beachten Sie:

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Die SWR2 App für Android und iOS

Hören Sie das SWR2 Programm, wann und wo Sie wollen. Jederzeit live oder zeitversetzt, online oder offline. Alle Sendung stehen mindestens sieben Tage lang zum Nachhören bereit. Nutzen Sie die neuen Funktionen der SWR2 App: abonnieren, offline hören, stöbern, meistgehört, Themenbereiche, Empfehlungen, Entdeckungen ...
Kostenlos herunterladen: www.swr2.de/app

MANUSKRIPT

O-Ton 01 Bartley Griffith:

With this heart - when it was reperfused, it was like amazing.

Autorin:

Der Herzchirurg Bartley Griffith von der Universitätsklinik Maryland in Baltimore über einen historischen Moment. Im Januar 2022 transplantierte er erstmals ein gentechnisch verändertes Schweineherz in einen Menschen.

O-Ton 02 Bartley Griffith:

It just went woof, it took off like a rockstar – I used that word. This heart said, okay, I got it from here, guys, get out of the way!

Autorin:

Wie ein Rockstar sei das Herz in der Brust des Patienten abgegangen, erzählt Griffith in einem Videovortrag vor amerikanischen Herzchirurgen. Als wollte es sagen: „Jungs, ich übernehme hier, aus dem Weg.“

O-Ton 03 Bartley Griffith:

It wanted to beat: It was clear, that this heart was good.

Musikakzent

Sprecher:

Chance Xenotransplantation – Schweineherzen für Menschen? Von Martina Keller.

O-Ton 04 Bruno Reichart:

Mich hat es absolut überrascht, man hat keine Vorwarnung erhalten.

Autorin:

Der Münchener Chirurg Bruno Reichart ist selbst ein Pionier der Xenotransplantation – der Übertragung von tierischen Geweben und Organen in eine andere Spezies, etwa den Menschen. Für manche ist das eine gruselige Vorstellung:

O-Ton 05 Bruno Reichart:

Das hat so bedeutet, ungefähr zwölf Stunden am Telefon sein und mit den Leuten reden. Es ist sehr wichtig für uns, dass es richtig verstanden wird, dass es richtig eingeschätzt wird. Wenn man so etwas machen möchte, hängt man von der Einschätzung einer Gesellschaft ab.

Autorin:

Die Xenotransplantation überschreitet die Grenze zwischen Arten. Doch Reichart ist seit langem vom Potential der Methode überzeugt. Seit der zweiten Hälfte der 1980er-Jahre treibt er sie voran. Gesunde Paviane, denen er Schweineherzen einpflanzte, überlebten mehr als ein halbes Jahr – das ist Weltrekord. Der

Amerikaner David Bennett, der als erster Mensch ein Schweineherz bekam, hielt zwei Monate durch. Die experimentelle Behandlung war für ihn die letzte Chance.

O-Ton 06 Bruno Reichart:

Insgesamt war der Patient sehr sehr krank. Er war so krank, dass er einen Monat lang auf einer abgespeckten Herz-Lungen-Maschine war, und das tut keinem Körper gut.

Autorin:

Unter dieser Voraussetzung sind zwei Monate mit dem neuen Schweineherz sensationell. Auch verglichen mit der ersten Transplantation eines menschlichen Herzens durch den südafrikanischen Chirurgen Christiaan Barnard.

O-Ton 07 Bruno Reichart:

Man muss sehen, dass dem Barnard sein erster Patient nach 18 Tagen verstorben ist: Und der große Shumway hat seine erste Herztransplantation in Stanford im Januar 68 gemacht, und der Patient hats zwei Tage nicht überlebt.

Autorin:

Pioniertaten der Medizingeschichte bringen selten den Durchbruch für eine Therapie. Doch sie können Türen öffnen. Reichart und seine Gruppe sind motivierter denn je, ihre Forschung voranzutreiben. Ihre wichtigsten Protagonisten leben bei Oberschleißheim, neun Kilometer nördlich von München.

Atmo 01: Hof, schon unter Autorin hoch

O-Ton 08 Arne Hinrichs:

Wir haben zurzeit hauptsächlich Schweine, also wir haben Platz für ein paar hundert Schweine in unserem Stall, der ist auch fast voll belegt.

Atmo 02: Hof unterlegen

Autorin:

Tierarzt Arne Hinrichs empfängt mich in einem weiten Hof, der von Gebäuden umgeben ist.

O-Ton 09 Arne Hinrichs:

Das ist das alte Moorversuchsgut, das wurde damals halt hier zur Moorkultivierung aufgebaut. Das war wirklich ein ganz normaler Bauernhof, bis der irgendwann an die LMU ging und dann eben hier der Lehrstuhl für molekulare Tierzucht eingezogen ist.

Autorin:

Hinrichs arbeitet wie die anderen hier in der Forschung – für die LMU, die Ludwig-Maximilians-Universität München.

O-Ton 10 Arne Hinrichs:

Wir hatten früher auch Mäuse, und früher waren hier auch Rinder. Ist aber immer die Frage. Wenn ein Projekt mit der spezifischen Tierart hier durchgeführt wird, dann ziehen halt diese Tiere auch mal ein.

Autorin:

Aushängeschild des Lehrstuhls ist die Xenotransplantation. Schweine für die Organverpflanzung in den Menschen zu halten, ist extrem aufwändig, erläutert Hinrichs und zeigt in Richtung Stall, ein unscheinbares, einstöckiges Gebäude im hinteren Teil des Geländes.

O-Ton 11 Arne Hinrichs:

Das Besondere bei unserem Stall ist eben, dass der SPF ist, dieses „spezifisch pathogenfrei“. Das ist ganz fundamental für die Xenotransplantation.

Autorin:

Alles, was in den Stall reinkommt, unterliegt besonderen hygienischen Auflagen.

O-Ton 12 Arne Hinrichs:

Wir autoklavieren unser gesamtes Heu und Stroh für die Tiere. Das ist aufwändig, aber ansonsten, na klar, das kommt dreckig vom Feld, und man bringt's in den Stall. Also muss man das irgendwie vorher thermisch behandeln. Wir verschweißen die Säcke wirklich einzeln, dann werden die hier in den Autoklaven geschmissen und dann sind die so sauber, dass wir sie in den Stall bringen können. Und das ist für die Tiere unglaublich wichtig, weil es gibt für Schweine nichts Besseres als Beschäftigungsmaterial als Heu und Stroh. Das macht die Tiere wirklich glücklich. Und da legen wir Wert drauf, dass wir das den Tieren anbieten können, auch wenn das sehr aufwändig ist.

O-Ton 13 Arne Hinrichs:

Ha, da ist der Professor Wolf, der ist mit dem Fahrrad gekommen... (lacht)

Autorin:

Eckhart Wolf ist der Chef hier. Mein Besuch im Stall will gut vorbereitet sein.

O-Ton 14 Martina Keller, Arne Hinrichs:

Keller: Ich wollte die Schweine dann natürlich auch sehen, und weiß schon, dass man duschen muss oder irgendwas in der Art

Hinrichs:

Sie können sich auch mit an die Scheibe stellen, da sehen Sie auch alles.

Keller:

Ich bin bereit zum Duschen, wenn Sie mir nachher dann sterile Klamotten... die habe ich jetzt nicht dabei.

Hinrichs:

Nee?

Keller:

Nee, autoklavierte T-Shirts habe ich nicht im Gepäck

Hinrichs:

Haben Sie nicht dabei?

Keller:

Nein...

Hinrichs:

Das hat man immer dabei (lacht)

Atmo 03: Treppenstufen wegblenden

Musikakzent

Autorin:

Schweineherzen sehen menschlichen Herzen verblüffend ähnlich. Allerdings liegen Schwein und Mensch in der Evolution weit auseinander. Ihr Erbgut ist nur zu 95 Prozent identisch. Das von Mensch und Schimpanse zu 99 Prozent. Deshalb müssen Xenoschweine für den Menschen passend gemacht werden, bevor an eine Transplantation zu denken ist.

O-Ton 15 Eckhart Wolf:

Man muss sie genetisch modifizieren.

Autorin:

Eckhart Wolf.

O-Ton 16 Eckhart Wolf:

Das eine ist, dass eben Abstoßungsreaktionen überwunden werden. Auf der anderen Seite muss man dafür sorgen, dass die Organe physiologisch kompatibel sind, das betrifft insbesondere die Blutgerinnung.

Autorin:

Die Blutgerinnung ist ein fein orchestrierter Prozess, bei dem lösliche Faktoren im Blut mit Faktoren auf der Oberfläche der Endothel-Zellen interagieren, mit denen die Gefäßwände ausgekleidet sind.

O-Ton 17 Eckhart Wolf:

Die löslichen Faktoren wären in dem Fall vom Menschen - die zellulären Faktoren wären vom Schwein, und diese Faktoren sind eben nicht in jeder Hinsicht kompatibel, und deswegen müssen wir eben die Schweine auch mit menschlichen Regulatoren der Blutgerinnung ausstatten.

Autorin:

Fünf oder sechs Genmodifikationen sollten ausreichen, meint Eckhart Wolf. Die Amerikaner allerdings hatten bei ihrem Xenoschwein gleich zehn Veränderungen vorgenommen. Zum Beispiel schalteten sie drei Gene aus, die dafür sorgen, dass auf der Oberfläche der Schweinezellen Zuckerreste gebildet werden, gegen die der Mensch Antikörper besitzt. Ohne den dreifachen Gen-Knockout würden die Antikörper die Schweinezellen umgehend attackieren, es käme zu der gefürchteten hyperakuten, also sehr schnellen Abstoßung. Außerdem „humanisierten“ die Forscher das Spenderschwein, indem sie sechs menschliche Gene in das tierische Erbgut einfügten. So soll der Körper des Patienten das gespendete Schweineherz besser annehmen, erklärt mir Spezialist Eckart Wolf in einem Büro im Hauptgebäude.

O-Ton 18 Eckhart Wolf, Martina Keller:

Wolf: Bei diesen zehn genetischen Modifikationen, die man hier verwendet hat, waren einige redundant. Man hat die drei Knockouts gemacht, um die Zuckerepitope zu entfernen, das würden wir auch machen. Man hat auch zwei Gene exprimiert, die die Blutgerinnung beeinflussen, die zweite Modifikation ist aus unserer Sicht nicht erforderlich.

Keller: Man könnte doch sagen: Doppelt gemoppelt hält besser!

Wolf: Ja, das könnte man sagen. Auf der anderen Seite ist es so: Alles, was sie in Form von genetischen Modifikationen in das Spenderorgan eingebaut haben, das können Sie nach der Transplantation nicht oder nur unter größten Umständen wieder modulieren.

Autorin:

Anders als die amerikanischen Kollegen nehmen die deutschen Forscher nur die Veränderungen vor, die zwingend notwendig sind. Ansonsten setzen sie auf Medikamente.

O-Ton 19 Eckhart Wolf:

Denn diese Art von Therapien, die kann man jederzeit in der Dosierung verändern oder man kann sie auch aussetzen, wenn es notwendig sein sollte. Alles, was genetisch gemacht ist, ist sozusagen im Organ fixiert und nur sehr schwer modulierbar.

Autorin:

Fehlt noch die zehnte gentechnische Veränderung: Die Amerikaner manipulierten das Spenderschwein so, dass sein Herz in der Brust des Patienten nur noch mäßig wuchs.

O-Ton 20 Eckhart Wolf:

Das war in diesem Fall notwendig, denn der genetische Hintergrund des Spender-Schweins war letztlich ein ganz normales landwirtschaftlich genutztes Schwein. Das sind ja Tiere, die über 300 Kilo schwer werden können. Die Herzen wachsen entsprechend und wären dementsprechend auch für einen erwachsenen Menschen

viel zu groß. Deswegen hat man das Wachstumshormonrezeptor-Gen ausgeschaltet. Das ist übrigens eine Modifikation, die wir erfunden haben.

Autorin:

Bislang haben auch die deutschen Forscherinnen und Forscher für ihre Versuche mit Pavianen normale, in der Landwirtschaft übliche Schweine genutzt, bei denen das Wachstumshormonrezeptor-Gen ausgeschaltet war.

O-Ton 21 Eckhart Wolf:

Wir sind allerdings inzwischen davon abgekommen, weil wir eben Spenderschweine zur Verfügung haben, die von Haus aus die richtige Größe für den Menschen haben

Autorin:

Wolf meint die sogenannten Auckland-Island-Pigs. Deren Vorfahren wurden vor gut 200 Jahren von Walfängern auf der menschenleeren Auckland-Insel südlich von Neuseeland ausgesetzt. Schiffbrüchige, die sich dorthin retten konnten, sollten eine Futterquelle vorfinden. Mittlerweile züchtet die Firma Living Cell Technologies die Rasse auch auf dem Kernland in einer Farm. Aber wie kommen Schweine aus dem fernen Neuseeland nach Deutschland?

O-Ton 22 Eckhart Wolf:

Ich bin mir gar nicht sicher, ob es erlaubt wäre, lebende Schweine aus Neuseeland hierher zu bringen, und insofern haben wir nur Zellen eingeflogen, Zellen eines männlichen Schweines und eines weiblichen Schweines, haben dann über die Kerntransfer-Klonierung sozusagen die Gründertiere unserer Kolonie erstellt.

Autorin:

Kerntransfer-Klonierung ist die Methode, mit der vor mehr als 25 Jahren das Klonschaf Dolly geschaffen wurde. Eine erfolgreiche Verfahrensweise bis heute.

O-Ton 23 Eckhart Wolf, Martina Keller:

Wolf: Das waren damals drei Eber, die herausgekommen sind aus der männlichen Zelllinie, und vier Sauen aus der weiblichen Zelllinie, und damit haben wir einen Bestand aufgebaut, der inzwischen schon in der zweiten oder dritten Nachkommen-Generation ist.

Keller: Ist das nicht irgendwann dann Inzucht?

Wolf: Die Tiere sind in der Tat relativ weit ingezüchtet, aber Inzucht muss ja nicht immer negativ sein. Die Tiere haben ja vorher 200 Jahre lang ganz unter sich in einer kleinen Kolonie auf den Auckland Islands eben gelebt. Offenbar kam es zu einer Selektion auf positiv wirksame Genvarianten, Und das bringt uns eben jetzt den Vorteil, dass wir einen genetisch relativ gut definierten Hintergrund haben, was gerade für medizinische Anwendungen sehr wichtig ist.

Atmo 04: Stimmen, Quieken (ferne)

Autorin:

Jetzt will ich die Schweine auch mal sehen - Zeit für den Besuch im Forschungsstall bei Tierarzt Arne Hinrichs.

O-Ton 24 Arne Hinrichs:

Wir haben überall automatische Fütterung drin, automatisches Wasser, wir haben in bestimmten Bereichen auch Fußbodenheizung drin, gerade bei Ferkeln, dass die eine schöne Wärmezufuhr bekommen. Das läuft alles computergesteuert, die Fütterung, wie gesagt Wasser kriegen die Schweine ad libitum. Und dann zeige ich Ihnen jetzt mal ein Transplantationsschwein.

O-Ton 25 Arne Hinrichs, Sylvie:

Hinrichs: Sylvie!

Sylvie: Jaaa ...

Hinrichs: Hast du spontan eine Idee, wo die Jessica wohnt?

Atmo 05: Weg zu Bucht unterlegen

Autorin:

Die Schweinebuchten liegen hinter Stahltüren in einem langgestreckten Flur.

O-Ton 26 Arne Hinrichs:

Das passt doch perfekt: Jungsauen zwei, Bucht drei ...

Atmo 06: Grunzen, unterlegen

O-Ton 27 Arne Hinrichs:

Das isses – genau! Die Schwarzbraunen hier, das sind diese Auckland-Inland-Schweine.

Autorin:

Die Tiere, die ich hier sehe, sind Nachkommen der ersten Generation, die mithilfe der Klontechnik aus den eingeflogenen neuseeländischen Zellen geschaffen wurden. Gentechnisch verändert wurden sie bislang noch nicht, dass planen die Forscher im nächsten Schritt.

O-Ton 28 Arne Hinrichs:

Und das große Schwein, das hier vor sich hindöst, das ist ein Xeno-Schwein, die heißt Jessica, normalerweise kriegen unsere Schweine selten Namen, außer sie sind ganz etwas Besonderes, also so eine Form der Schweine wie die hier.

Autorin:

Jessica ist rosafarben und hat Schlappohren. In meinen Augen sieht sie erst mal so aus wie ein normales Schwein vom Bauernhof.

O-Ton 29 Arne Hinrichs, Martina Keller:

Hinrichs: Wenn Sie sich die mal anschauen, die die ist bald ein Jahr alt, normalerweise hat so ein Schwein in dem Alter 150 Kilo, die nebenan hier, die würde ich jetzt mal schätzen auf fünf Monate.

Keller: Die ist ja schon viel größer!

Hinrichs: Genau. Und dieses Tier hier, das hat eben diese Wachstumshormonrezeptor-Defizienz, die ist eben deutlich kleiner, und wenn Sie sich die mal anschauen: Das, was die hier im Nacken hat, das ist alles Fett. Diese Mutation führt auch dazu, dass die Tiere sehr sehr viel Fettgewebe ansammeln.

Autorin:

Die Fettleibigkeit kann zu Fruchtbarkeitsproblemen führen. Ein weiterer Grund, warum die deutschen Forscher künftig auf Auckland-Schweine setzen wollen.

Atmo 07: Grunzen und Quieken hoch und weg**Musikakzent****Autorin:**

Ihre Premiere als Schweineherzspender für den Menschen haben die Auckland-Island-Pigs noch vor sich. Auf einem anderen Gebiet der Xenotransplantation sammelten Forscher aus Neuseeland, China, Argentinien und Japan bereits Erfahrungen mit der Rasse. Seit den 1990er-Jahren experimentieren sie mit der Verpflanzung von Schweine-Inselzellen der Bauchspeicheldrüse in Menschen mit Diabetes Typ 1. Bei dieser Krankheit produziert der Körper kein oder kaum noch Insulin. Ich besuche die führende deutsche Expertin auf dem Gebiet, die Endokrinologin und Diabetologin Barbara Ludwig von der Universitätsklinik Dresden. Viele Menschen leben gut mit ihrem Diabetes. Warum braucht es überhaupt die Transplantation von Schweine-Inselzellen?

O-Ton 30 Barbara Ludwig:

Diabetes Typ eins ist tatsächlich heute der Erkrankung, die wir in aller Regel sehr gut behandeln können.

Autorin:

Dazu müssen Patientinnen und Patienten regelmäßig ihren Blutzuckerspiegel messen und sich genau die Menge Insulin spritzen, die der Körper braucht, um den Zucker zu verwerten. Das ständige Messen und Spritzen fällt manchen Menschen allerdings schwer.

O-Ton 31 Barbara Ludwig:

Tatsächlich ist es so, dass die Insulintherapie bei Typ 1 Diabetes eine große auch intellektuelle Herausforderung ist, das ist überhaupt keine Frage. Und es gibt Patienten, die eingeschränkte Ressourcen haben in diesem Bereich und damit natürlich umso größere Probleme haben.

Autorin:

Wenn Patienten es nicht schaffen, sich die richtige Menge Insulin zu spritzen, drohen Stoffwechsellentgleisungen, etwa die Unterzuckerung, die schlimmstenfalls zu Bewusstlosigkeit, Koma oder sogar Tod führen kann. Doch es gibt noch andere Gründe für die gefährliche Komplikation, im Fachjargon Hypoglykämie.

O-Ton 32 Barbara Ludwig:

Vor allen Dingen sogenannte Hypoglykämie-Wahrnehmungsstörungen, und das sind tatsächlich Charakteristika bestimmter Patientengruppen, häufig auch von Patienten, die eine sehr lange Diabetesdauer haben und die dann unabhängig von der Qualität des Diabetesmanagements einfach sehr schwer kontrollierbar sind.

Autorin:

Bislang können Medizinerinnen und Mediziner solchen Betroffenen fast nur die Verpflanzung humaner Inselzellen anbieten, doch Menschen, die Organe spenden, sind rar. Auf der Suche nach alternativen Spenderquellen liegt es nahe, an Xenotransplantation zu denken. Mit Schweineinsulin haben Diabeteskranke gute Erfahrungen gemacht.

O-Ton 33 Barbara Ludwig:

Über viele Jahrzehnte war Schweine-Insulin eigentlich die Standardtherapie für Patienten mit Typ-1-Diabetes. Das Schweineinsulin ist dem menschlichen Insulin sehr ähnlich - unterscheidet sich tatsächlich nur in einer Aminosäure - und auch von der ganzen Wirkkinetik durchaus vergleichbar dem menschlichen Insulin.

Autorin:

Patienten müssten Schweineinsulin nicht mehr wie früher spritzen, sondern transplantierte Schweine-Inselzellen würden es in ihrem Körper produzieren, so der Plan. Barbara Ludwig und ihr Team setzen dabei auf eine andere Strategie als andere Arbeitsgruppen: Sie wollen die Schweine-Inselzellen in einer Kapsel transplantieren, die den Patientinnen und Patienten die Immunsuppression erspart. Dank der Kapsel kommt das Immunsystem mit den tierischen Zellen gar nicht in Kontakt.

O-Ton 34 Barbara Ludwig:

Es gab natürlich auch bereits Ansätze, wo Schweineinseln ohne Verkapselung sozusagen nackt transplantiert wurden. Das sind aus meiner Sicht natürlich schon kritische Ansätze, weil die Xenotransplantation erfordert, natürlich eine sehr potente Immunsuppression. Eine Nutzen-Risiko-Abwägung steht hier immer im Vordergrund: Können wir Patienten, die zumindest akut nicht vital bedroht sind, einer derartig potenten und damit natürlich auch potenziell sehr nebenwirkungsreichen Immunsuppression aussetzen? Aus meiner Sicht ist eine Transplantation von nicht verkapselten Schweineinseln sicher bei dieser Patientengruppe nicht adäquat.

Autorin:

Ludwig und ihr Team haben beim Paul-Ehrlich-Institut eine erste klinische Studie angemeldet. Es gibt auch schon eine Liste von Patientinnen und Patienten, die dafür in Frage kommen könnten. Wie stehen Betroffene zur Möglichkeit einer Xenotransplantation?

O-Ton 35 Georg Marckmann:

Die überwiegende Mehrheit der Patientinnen und Patienten, die auf ein überlebenswichtiges Organ gewartet haben, waren bereit, ein Organ vom Tier zu bekommen.

Autorin:

Der Münchener Ethiker Georg Marckmann berichtet über Umfragen unter Menschen, die auf einer Warteliste für ein Organ stehen.

O-Ton 36 Georg Marckmann:

Für die war es nicht so wichtig, ob das Organ vom Tier oder vom Menschen kommt, sondern viel wichtiger war es für sie, dass die Transplantation erfolgreich ist, dass das neue Organ gut funktioniert und dass es keine gravierenden Risiken und Nebenwirkungen gibt. Das ist das Entscheidende.

Autorin:

Marckmann hat außerdem eine sogenannten Bürgerkonferenz organisiert, bei der die Teilnehmenden an drei Wochenenden Chancen und Risiken der Xenotransplantation gegeneinander abgewogen haben. Die meisten der 18 Bürgerinnen und Bürger standen der Xenotransplantation anfangs skeptisch gegenüber, konnten sich zum Beispiel nicht vorstellen, dass ein Mensch ein tierisches Organ in sich haben möchte.

O-Ton 37 Georg Marckmann:

Nachdem sie dann aber darüber informiert wurden, wie groß die Not der Menschen ist, die im Herzversagen sind, die lange vergeblich auf ein Organ warten, nachdem sie darüber informiert worden, wie die Xenotransplantation abläuft, was das für die Tiere bedeutet. Was möglicherweise auch die Vorteile der Xenotransplantation gegenüber der Transplantation von Menschen sind, hat sich ihre Meinung tatsächlich geändert, und sie haben gesagt: Ja, aufgrund der großen Nutzen-Potenziale für Patientinnen und Patienten sollte diese Entwicklung weitergeführt werden unter bestimmten Vorsichtsmaßnahmen.

Autorin:

Die wohl größte Befürchtung bei der Xenotransplantation ist, dass tierische Erreger auf den Menschen übertragen werden könnten. Auf null lässt sich dieses Risiko nicht reduzieren. Aus Sicht von Marckmann ist das aber vertretbar in Anbetracht des hohen potenziellen Nutzens der Xenotransplantation. Nur eins hält der Ethiker gerade bei einer Pioniertat für unerlässlich:

O-Ton 38 Georg Marckmann:

Dass diese Xenotransplantation dann auf dem aktuellen Stand des Wissens durchgeführt wird. Das heißt, dass alle Erfahrungen berücksichtigt werden, sowohl was die Verhinderung einer Infektionsübertragung anbetrifft als auch was das konkrete Vorgehen bei der Operation anbetrifft. Das wäre unbedingt ethisch zu fordern.

Musikakzent

Autorin:

Als ich den Herzchirurgen Bruno Reichart im Mai 2022 interviewt habe, stand er unter dem Eindruck schlechter Nachrichten.

O-Ton 39 Bruno Reichart:

Unser Freund, der Muhammed Mohiuddin, der einer von den beiden verantwortlichen Hauptakteuren in Maryland war an der dortigen Universität, hat einen Bericht gegeben. Und ja, das war also ein einstündiger Vortrag mit einer sehr heftigen Diskussion, und da hat er die Todesursache von Bennett, das ist der Patient, der als erster ein Schweineherz erhalten hat, bekannt gegeben.

Autorin:

Vielfältige Faktoren trugen zum Tod des 57-jährigen Amerikaners David Bennett am 8. März 2022 bei.

O-Ton 40 Bruno Reichart:

Er war irre krank. Er war auf dieser Herz-Lungen-Maschine. Sie haben die Immunsuppression runtergetan. Er hat diese Klebsiella Faekalis im Blut gehabt, also eine Sepsis. Dann hat er Nachwirkungen gehabt von dieser zerrissenen Aorta.

Autorin:

Reichart meint eine Komplikation während der Transplantation: Die Hauptschlagader des Patienten riss ein, als die Chirurgen sie an das viel dickere Gefäß des Schweineorgans nähten.

O-Ton 41 Bruno Reichart:

Puh, ich glaube, das hätte auch ein Gesünderer nur schwer überlebt, ja.

Autorin:

Der emeritierte Professor ist mit seiner Aufzählung noch nicht am Ende.

O-Ton 42 Bruno Reichart:

Was ich nicht erwähnt hab, wahrscheinlich das Heißeste überhaupt, dass sie porcine Cytomegalie-Viren vorgefunden haben.

Autorin:

Porcine Cytomegaloviren sind Schweineviren, die zwar menschliche Zellen nicht infizieren, aber indirekt auf den Empfängerkörper wirken, ohne dass es bislang eine Behandlungsmöglichkeit gäbe. Es kommt zu Entzündungen, Blutungen und letztlich zum Organversagen. Ein Super-GAU für die Xenotransplantation.

O-Ton 43 Joachim Denner:

Als bekannt wurde, dass der Patient zwar relativ lange gelebt hat, aber dass bei dieser Xenotransplantation ein Schweinevirus übertragen wurde, war das natürlich schon sehr erschreckend.

Autorin:

Auch Joachim Denner hat den Video-Vortrag von Muhammad Mohiuddin mit angehört. Er leitet die Arbeitsgruppe Virussicherheit der Xenotransplantation an der Freien Universität Berlin. Und gilt als einer der weltweit führenden Experten auf dem Gebiet.

O-Ton 44 Joachim Denner:

Das Gerücht hatte sich schon vorher verbreitet, sodass wir das schon am Abend vorher geahnt hatten. Aber jetzt wurde es wirklich bestätigt, und es war eigentlich auch eine Überraschung, weil die gentechnisch modifizierten Schweine wurden von der Firma als virusfrei hinsichtlich dieses porcinen Cytomegalovirus verkauft, und jetzt plötzlich die Nachricht, dass das Virus doch in dem Schwein war und auch noch übertragen wurde und auch noch zum Tod des Patienten beigetragen hat.

Autorin:

Aus früheren Transplantationsversuchen mit Pavianen kennt Denner die Probleme, die das Cytomegalovirus auslösen kann.

O-Ton 45 Joachim Denner:

Wir haben schon 2015 in einem Übersichtsartikel darauf hingewiesen, dass dieses Virus eine Gefahr darstellt, dass dieses Virus die Überlebensdauer von Schweinetransplantaten in nicht-humanen Primaten drastisch verkürzt. Wir haben 2016 exzellente Methoden publiziert.

Autorin:

Denner meint Methoden zum Nachweis des Cytomegalovirus in Spenderschweinen.

O-Ton 46 Joachim Denner, Martina Keller:

Denner: Wir haben auch publiziert, dass, wenn wir unsere Proben in amerikanische Labors geschickt haben, die Kollegen es dort nicht nachweisen können und wir es mit unseren Methoden nachweisen können. Aber wahrscheinlich hat man diese Publikation nicht gelesen.

Keller: Bei so einer Weltpremiere kann ich mir das eigentlich fast gar nicht vorstellen. Es geht nicht in meinen Kopf rein – in Ihren offenbar schon.

Denner: Ja, also, die Welt der Chirurgen ist doch ein bisschen anders als die Welt der Virologen.

Keller: Haben die Sie eigentlich vorher mit einbezogen, weil Sie ja dazu publiziert haben?

Denner: Nein, nein. Da kann man nicht mehr sagen: nein. Wir hätten da gern mitgewirkt und hätten das auch verhindern können. Aber es ist eben nicht geschehen.

Autorin:

Warum so wenig Austausch und wissenschaftliche Kooperation vor so einer wichtigen Operation? Warum ist den Amerikanern ein so leicht vermeidbarer Fehler

unterlaufen? Wollten sie unbedingt die Ersten sein? Spürten sie Druck durch ihre Geldgeber? Haben sie die Xenotransplantation generell zu früh gewagt?

O-Ton 47 Joachim Denner:

Das ist eine sehr schwierige Frage. Der Patient war wirklich schon sehr sehr krank, und dass er dann noch zwei Monate mit dem Schweineherz gelebt hat, zeigt eigentlich noch mal ganz deutlich, wie erfolgreich diese Transplantation war. Und ich könnte mir vorstellen, wenn man Patienten mit Schweineherzen versorgt, die wesentlich gesünder sind, könnten auch Überlebenszeiten von Jahren vorkommen.

Autorin:

Dass die Xenotransplantation prinzipiell funktioniert, ist seit der Weltpremiere kaum mehr zu bestreiten. Trotz aller Komplikationen hat das gesamte Gebiet neuen Schub bekommen, zumal im selben Jahr auch über erfolgreiche Experimente mit transplantierten Schweinenieren berichtet wurde: Zwei Forschergruppen hatten unabhängig voneinander Nieren gentechnisch veränderter Schweine in hirntote Menschen verpflanzt. Die Schweineorgane produzierten Urin, eine hyperakute Abstoßung wurde während der Experimente nicht beobachtet. Allerdings wurden die Versuche bereits nach 54 beziehungsweise 74 Stunden beendet, so dass nur begrenzt Schlussfolgerungen möglich sind.

Bruno Reichart plant in absehbarer Zeit eine erste Pilotstudie mit vier bis fünf Herzpatienten. Dafür braucht er Investoren.

O-Ton 48 Bruno Reichart:

Wir sind in mehreren Gesprächen, auch fortgeschrittenen ...

Autorin:

Reichart schätzt die Kosten der Pilotstudie auf 18 bis 20 Millionen Euro, die von den Geldgebern bezahlt werden müssten.

O-Ton 49 Bruno Reichart:

Am Anfang haben die uns nicht ernst genommen. Inzwischen nehmen die uns ernst, auch aufgrund dieser Herztransplantation. Deshalb befürworten wir das auch und unterstützen das Ganze. Und sie sehen, dass es geht.

Autorin:

Zwei Dinge müssen die Deutschen noch tun, bevor sie im Rahmen einer Studie den ersten Patienten ein Schweineherz anbieten können. Sie müssen die Erlaubnis für den Einsatz eines neuartigen Antikörpers bekommen, den es zusätzlich zu den Genmodifikationen in den Spenderschweinen braucht, um die Abstoßung der Tierorgane durch das menschliche Immunsystem zu verhindern. Und sie müssen ihre Pavianversuche wiederholen, jetzt mit den Herzen der gentechnisch veränderten Auckland-Schweine.

O-Ton 50 Bruno Reichart:

Dann müssen wir noch die Zulassung haben, natürlich, und die Ethikkommission muss es genehmigen, sollte aber kein Problem sein. Viel Arbeit, aber es müsste gehen. Nix Unüberwindbares.

Autorin:

Reichart hat große Pläne für die Xenotransplantation. Er und sein Team haben ein System entwickelt, durch das sie Schweineherzen außerhalb des Körpers bis zu 24 Stunden transplantationsfähig erhalten können.

O-Ton 51 Bruno Reichart:

Dann muss man eben die Organe an so eine Perfusionsmaschine tun und dann eben fliegen, überall in Europa hinfliegen. Also wir denken schon, dass man mal diesen Markt als Erstes avisieren würde. Dann muss mal schauen, was mit Asien passiert, und was mit Nordamerika oder Amerika passiert - Afrika nicht zu vergessen.

Autorin:

Eine letzte Frage an Joachim Denner. Wann wird es so weit sein, dass deutsche Forscher erstmals Schweineherzen in Menschen transplantieren?

O-Ton 52 Joachim Denner:

Diese Frage hat man mir schon vor zehn und vor 20 Jahren gestellt, und ich sage auch heute: Ich möchte da keine Prognose abgeben, aber heute sind wir viel, viel näher dran als vor zehn Jahren.

Abspann SWR2 Wissen über Bett:

„Chance Xenotransplantation – Schweineherzen für Menschen?“ Autorin und Sprecherin: Martina Keller. Redaktion: Sonja Striegl. Ein aktualisierter Beitrag aus dem Jahr 2022.

* * * * *