Ein Pflaster direkt auf das Herz

Für Herzschwäche gibt es keine Heilung, bislang. Deutsche Wissenschaftler probieren es nun mit einer neuen Methode. Die ersten Tests laufen bereits.

Franziska Wessel und Jolinde Hüchtker, DIE ZEIT, 04.12.2025

Feucht und lachsfarben liegt es in einer Plastikschale auf einem OP-Tisch des Lübecker Universitätsklinikums und zuckt ein wenig: glänzendes Herzgewebe. Etwa so groß wie eine Zwei-Euro-Münze, sechseckig, künstlich gezüchtet im Labor. Die Kardiologin Christina Paitazoglou beugt sich über die Schale und stupst das Gewebe behutsam mit einer Pinzette an: "Na komm", sagt sie. Das Gewebe soll jetzt pulsieren – wie ein echtes Herz.

Paitazoglou leitet das Zentrum für Herzschwäche in Lübeck. Einige ihrer Patienten stehen auf der Warteliste für eine Transplantation, wie Hunderte andere in Deutschland, doch es gibt nicht genug Spenderorgane. Dabei ist ein krankes Herz tödlicher als Krebs. Von Millionen Herzkranken hierzulande leiden rund 200.000 Menschen an einer fortgeschrittenen Herzschwäche, ihr Herz pumpt nicht mehr stark genug. Was, wenn sich das Problem im Labor lösen ließe? Könnte das kleine lachsfarbene Gewebe, auch Herzpflaster genannt, ihnen helfen?

Im OP-Saal starrt Paitazoglou auf das Herzgewebe, gleich daneben schwimmen neun weitere Gewebestücke in der Plastikschale. Paitazoglou blickt nicht auf, als der Chirurg neben ihr in einen Brustkorb schneidet. Proband X, Herzwand vernarbt durch einen Infarkt. Der Chirurg drückt einen metallenen Spreizer in das Fleisch, bis das Herz freiliegt. Schwach schlägt es gegen die offene Wunde. Auch die kleinen Gewebe vor Paitazoglou pulsieren leicht. Sie sollen dem Herzen von Proband X beim Pumpen helfen.

Name, Alter, Geschlecht von Proband X dürfen hier nicht genannt werden, denn diese Operation ist Teil einer laufenden klinischen Studie der Unikliniken Göttingen und Lübeck. Vor fast fünf Jahren nähten Chirurgen das erste künstliche Herzgewebe auf ein Menschenherz. Jetzt ist die Studie in der zweiten Phase, und das Forschungsteam will herausfinden, ob das Herzpflaster auch bei einer größeren Zahl von Probanden sicher eingesetzt werden kann – und bei Herzschwäche tatsächlich wirkt. Für die Herzmedizin wäre das ein Meilenstein.

Anfang des Jahres, zwei Monate vor der OP: In der Göttinger Universitätsmedizin zieht sich Anett Gröger sterile Handschuhe und Socken an, einen Mundschutz, eine Haube. Gröger ist medizinische Technologin und

leitet das Reinraumteam. Sie streift ein weiteres Paar Handschuhe über, den Overall, dann betritt sie den sogenannten Reinraum. Sie öffnet einen Brutschrank, Milliarden Zellen lagern darin in mehreren eckigen Flaschen. Hier, 265 Kilometer südlich von Lübeck, entsteht daraus das Herzpflaster.

In den Reinraum darf man Gröger nicht begleiten, sie zeigt Videoaufnahmen daraus. Vor ihr auf dem Schreibtisch liegt ein dicker Ordner voller Protokolle, darin notiert sind Zellzahl, Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Brutschrank. Selbst das Papier muss steril sein, bevor es in die Nähe der Zellen darf. Wenn Staub, Pilze, Bakterien oder Sporen in den Raum eindringen, leuchtet ein Partikelzähler an der Wand rot auf.

Aus dem Fenster des Reinraums ist das Büro des Pharmakologen Wolfram-Hubertus Zimmermann zu sehen, Direktor des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie in Göttingen. Seit 30 Jahren forscht er an einer Behandlung von Herzschwäche, das Herzpflaster ist seine Idee. Er wolle keine falschen Hoffnungen wecken, sagt er, etwa auf die Heilung der Folgen von Herzinfarkten. Bislang handle es sich bei den Menschen mit Pflaster um Studienpatienten. Noch zu wenige, um eine allgemeine Aussage über die Wirkung treffen zu können. Aber sein Team sei optimistisch: "Wenn man die Dresdner Frauenkirche wieder aufbauen kann, müsste man ein Herz auch wieder aufbauen können", sagt Zimmermann.

Das Herz besteht aus etwa vier Milliarden Herzmuskelzellen, die sich im Gleichtakt zusammenziehen. So pumpen sie Blut aus den Herzkammern, das die Organe mit Sauerstoff versorgt. Eine Herzschwäche wird oft durch einen Infarkt ausgelöst, bei dem das Herz rund eine Milliarde nicht mehr richtig durchblutete Muskelzellen verliert. Neue Zellen bildet es danach kaum, stattdessen vernarbt die Herzwand, sie wird dünner, schwächer.

Zimmermanns Idee: neue Muskelzellen auf diese Narbe bringen. Millionen Muskelzellen brauche es für einen Patch aus Herzgewebe, sagt Zimmermann, zehn solcher Patches werden zu einem Herzpflaster zusammengenäht, und bei jeder OP nähen Chirurgen zwei Herzpflaster auf ein schwaches Herz. Dadurch soll es wieder so gut schlagen, dass die Patienten Zeit gewinnen, bis sie ein neues Herz bekommen, oder sogar so gut, dass sie gar kein neues Herz mehr brauchen.

Im Jahr 1995 züchtete Wolfram-Hubertus Zimmermann für seine Doktorarbeit das erste Mal selbst künstliches Herzgewebe, damals aus den Zellen von Ratten. 1998 gewannen Zellbiologen aus den USA und Israel dann aus menschlichen Embryonen Stammzellen, die sich zu jeder beliebigen menschlichen Zelle entwickeln können, etwa um Organe zu reparieren. Vier Jahre später stellte Zimmermann mit israelischen Kollegen das erste menschliche Herzmuskelgewebe aus embryonalen Stammzellen her.

In Deutschland ist es nach wie vor verboten, diese Zellen zu gewinnen – denn der Embryo, dem man sie entnimmt, muss dafür zerstört werden. Doch im Jahr 2006 gelang dem Japaner Shinya Yamanaka eine wissenschaftliche Revolution: Er entwickelte künstliche Stammzellen, sogenannte induzierte pluripotente Stammzellen. Diese iPS-Zellen können aus jeder menschlichen Zelle entstehen. Dafür fügt man ihr bestimmte Gene zu, die die Zelle "reprogrammieren". So erhält sie wieder die Eigenschaft, sich zu einer beliebigen

anderen Körperzelle ausbilden zu können. Das ethische Dilemma der embryonalen Stammzellen war umgangen. Diese Forschung löste auch das Problem von Zimmermann. Im Dezember 2020 wurde seine klinische Herzpflaster-Studie bewilligt.

Solche iPS-Zellen sind es, die im Brutschrank des Göttinger Reinraums liegen. Beinahe jeden Tag füttert die medizinische Technologin sie mit einer Nährlösung, damit sie zu Herzmuskelzellen werden. Dabei kann viel schiefgehen. Die Zellen könnten sich nicht ausreichend vermehren. Bakterien könnten ihnen die Nährlösung wegfressen. Wenn der Brutschrank ausfallen sollte, kann es den Zellen zu heiß oder zu kalt werden. Gröger nennt die Gewebe, die aus den Zellen entstehen, "meine Babys". Passiert ihnen etwas, muss die Operation abgesagt werden. Und dann liegt da jemand mit einem schwachen Herzen und wartet.

Herzschwäche behandeln Ärztinnen und Ärzte bislang mit Standardmedikamenten, zu denen etwa Betablocker gehören, oder mit einem Defibrillator, der vor dem plötzlichen Herztod schützen soll. Bei einer schweren Erkrankung kommt eine mechanische Herzpumpe oder eine Transplantation infrage. Diese Behandlungsmethoden haben Nebenwirkungen und genügen bei einigen Patienten nicht. Manche Medikamente werden nicht vertragen, Defibrillatoren und Herzpumpen können Infektionen begünstigen. Und keine Behandlung bekämpft die Ursache der Herzschwäche: die Muskelschwäche. Das soll jetzt das Herzpflaster tun.

Die Studie aus Göttingen und Lübeck untersucht auch dessen mögliche Nebenwirkungen. Zuvor testete das Forschungsteam an Rhesusaffen, wie sicher und wirksam das künstliche Gewebe ist. Bei keinem bildeten sich Tumoren, keiner entwickelte Herzrhythmusstörungen. Wenn die erste klinische Studie auch bei Menschen positive Ergebnisse zeigt, muss noch eine Zulassungsstudie folgen.

Frank Teege keucht. So, sagt er, habe er vor der Herzpflaster-OP geklungen, wenn er Treppen gestiegen sei. Teege ist einer der ersten Probanden und ein kleiner Star, denn anders als die anderen Patienten spricht er öffentlich über sein Herzpflaster. Das Fernsehen sei schon bei ihm zu Hause gewesen, sagt Teege, und neulich sei er im griechischen Restaurant um die Ecke erkannt worden. An einem Frühlingstag sitzt er in einer Lübecker Bäckerei und erzählt, wie er die Stufen zu seiner Tochter im zweiten Obergeschoss nicht mehr hochkam. 15 Prozent Herzleistung, sagten die Ärzte. Seit der Operation seien es immerhin 30 bis 40 Prozent.

Teege, heute 66, sagt, er könne wieder laufen, in den Urlaub an die Amalfiküste fahren. Er ist der Vorzeigepatient, den Zimmermann gar nicht so gerne vorzeigen möchte, weil einer allein nicht viel aussagt über den Erfolg des Herzpflasters. Teege selbst würde das Pflaster der ganzen Welt empfehlen. Die Ärzte sind vorsichtiger.

Vier Wochen vor der Herz-OP. In der Göttinger Universitätsmedizin zieht sich Anett Gröger wieder die Handschuhe über, die sterilen Socken, die Haube. Die künstlichen Stammzellen sind jetzt zu Milliarden Herzmuskelzellen gereift. Genug für die zwei Herzpflaster. Gröger und ihr Team gießen die Herzmuskelzellen zusammen mit Bindegewebszellen und Gel aus Kollagen in sechseckige Formen. Jetzt sollen sie zu Geweben

heranreifen. Kleine Stacheln ragen aus den Formen hervor, daran trainieren die Zellen wie an Hanteln: Sie drücken dagegen, üben zu pulsieren, wie sie es später am Herz tun sollen.

In den Wochen darauf wird Gröger immer wieder kontrollieren, ob die Zellen zu Patches aus Herzgewebe zusammengewachsen sind. Ob sie pulsieren. Vor dem Transport der Gewebe nach Lübeck testen mehrere Labore: Sind sie steril, kräftig, heil? Einmal seien die Gewebe zwei Tage vor einem OP-Termin kontaminiert worden. Die Nährflüssigkeit wurde gelb von Bakterien. "Das tat richtig weh", sagt Gröger.

Am Tag vor der Herz-OP steht in Grögers Büro ein Mann mit Sackkarre und Umzugskisten. Das ganze Team der Göttinger Zelltherapie ist gekommen, um die Patches zu verabschieden. Sie schwimmen einzeln in Versandflaschen, Gröger stopft Luftpolsterfolie in die Kisten, schaut den Kurier an, sagt: "Ganz vorsichtig. Nicht kippen. Nicht schütteln.“

Einer, der sich mit künstlichen Stammzellen auskennt, ist Frank Edenhofer, Molekularbiologe an der Universität Innsbruck. Auch er forschte schon an iPS-Zellen, untersuchte, wie man vernarbtes Gewebe im Herzen regenerieren kann. Doch die Kollegen aus Göttingen und Lübeck waren schneller. "Das könnte tatsächlich der Durchbruch sein", sagt Edenhofer über die Herzpflaster-Studie. Aber er sagt auch: Noch fehlt eine umfassende Statistik. Dazu, ob die Herzwand sich wirklich bei allen Patienten verdickt, ob es auch langfristig nicht zu Tumoren oder Herzrhythmusstörungen kommt.

Die Studie von Wolfram-Hubertus Zimmermann könne die Forschung mit künstlichen Stammzellen voranbringen, glaubt Edenhofer. Auch Parkinson oder Diabetes werde man womöglich mit iPS-Zellen behandeln. Das klingt nach Science-Fiction. Doch das Herzpflaster, sagt Edenhofer, könnte in fünf bis zehn Jahren eine anerkannte Behandlungsmethode sein.

Es dämmert, als der Kurier vor dem Lübecker Universitätsklinikum hält. Er hebt die Kisten mit dem Herzgewebe auf eine Sackkarre und schiebt sie durch die Eingangshalle ins Büro von Christina Paitazoglou. Die Kardiologin klappt den Kühldeckel der ersten Kiste auf. "Welcome bei uns", sagt sie leise. Sie spreche immer mit den Geweben, erzählt Paitazoglou, das tue ihnen gut, sie seien schließlich lebendig. In ihrem Büro hebt Paitazoglou alle Flaschen einzeln aus den Kisten, kontrolliert jeden Patch – alle heil.

Am nächsten Morgen ist sie um 7.10 Uhr in der Klinik, es ist der Tag der Herz-OP von Proband X. Kaffee und Schwarzbrot, dann steigt sie in Kittel und Gummilatschen, bringt die Kisten mit den Geweben in den OP-Saal. Bis zu den Ellenbogen steril sitzt sie an einem kleinen Metalltisch, ihr gegenüber liegt Proband X in Narkose auf der OP-Liege. Der Chirurg macht den ersten Schnitt in den Brustkorb. Vor Paitazoglou schwimmen die Gewebe-Patches wie schläfrige Fische in einer Waschlösung.

Andauernd will jemand über ihre Schulter schauen, ein Anästhesist, eine OP-Schwester: "Ist das dieses Herzpflaster?" Noch ist die Operation keine Routine. Paitazoglou blickt kaum auf, stapelt mit einer Pinzette stumm die Gewebestücke aufeinander. Ein Chirurg näht die Stapel zu zwei Pflastern zusammen. "Sei vorsichtig", mahnt Paitazoglou. Jetzt kommt das Pflaster aufs Herz, zwei weitere Chirurgen schieben es die

Herzwand hinab, ziehen an Fäden. Alle starren auf den Bildschirm, auf die Nahaufnahme des offenen Herzens. Und dann sitzt das Pflaster. Einer der Chirurgen tritt von der Liege an den kleinen Tisch, er spricht jetzt, als sei er Trainer in der Halbzeitpause eines Fußballspiels: "Wir mussten sehr tief rein, dieses Herz ist ungewöhnlich rund, wir haben nicht ewig Zeit, aber jetzt ist alles gut, das zweite Pflaster wird ganz einfach." Das zweite Pflaster ist tatsächlich ganz einfach. Schon liegt es auf dem Herzen. Paitazoglou schaut es sich noch ein letztes Mal an, dann verlässt sie den OP-Saal.

In diesem Jahr behandelte das Chirurgenteam mehrere Probanden. Im Oktober ist die letzte Operation drei Monate her – lang genug für eine vorsichtige Zwischenauswertung. Die war offenbar positiv. Denn im November reist Wolfram-Hubertus Zimmermann nach New Orleans, um auf einer Herzkonferenz die ersten Ergebnisse der Studie vorzustellen. Gegenüber Journalisten ist er zurückhaltend. Er wolle nicht viel preisgeben, sagt er danach am Telefon, die Daten müssten noch von unabhängigen Experten begutachtet werden. Immerhin so viel: Es sei vielversprechend. Aber, sagt Zimmermann: "Dieses Forschungsfeld hat schon so viele Versprechen gehört." Auf keinen Fall wolle er lesen, er habe mit dieser Forschung bereits Leben gerettet.