

FORSCHEN FÜR DIE MEDIZIN VON **MORGEN**

Deutsche
Herzstiftung



Deutsche Stiftung
für Herzforschung

Lebensbedrohliche Infektionen verhindern

Eine Infektion der Herzklappen, eine „Endokarditis“, ist bislang nur schwer zu behandeln. Wissenschaftler der Charité haben die Grundlagen für eine bessere Therapie geschaffen; möglicherweise lässt sich mit ihrer neuen Strategie sogar verhindern, dass es überhaupt zu einer lebensgefährlichen Infektion kommt. Die Herzstiftung fördert die Arbeiten der Berliner Forscher mit der „Dr. Rusche-Projektförderung“.



Privatdozentin Dr. Annette Moter leitet das Biofilmzentrum im Deutschen Herzzentrum Berlin.



Professor Dr. Alexander Lauten ist Chefarzt der Kardiologie im Helios Klinikum Erfurt.

Sehen Sie die Knubbel dort?“ Dr. Annette Moter bewegt den Bildschirm Pfeil auf kleine bräunliche Gewächse inmitten der Videoaufnahme. „Bakterien haben das Gewebe der Herzklappe zerstört“, erklärt die Mikrobiologin. „Das zerstörte Gewebe bildet nun diese Knötchen.“ Werden sie sichtbar, besteht die bakterielle Infektion schon seit Wochen. „Dann ist sie lebensbedrohlich“, weiß die Wissenschaftlerin vom Biofilmzentrum der Charité in Berlin.

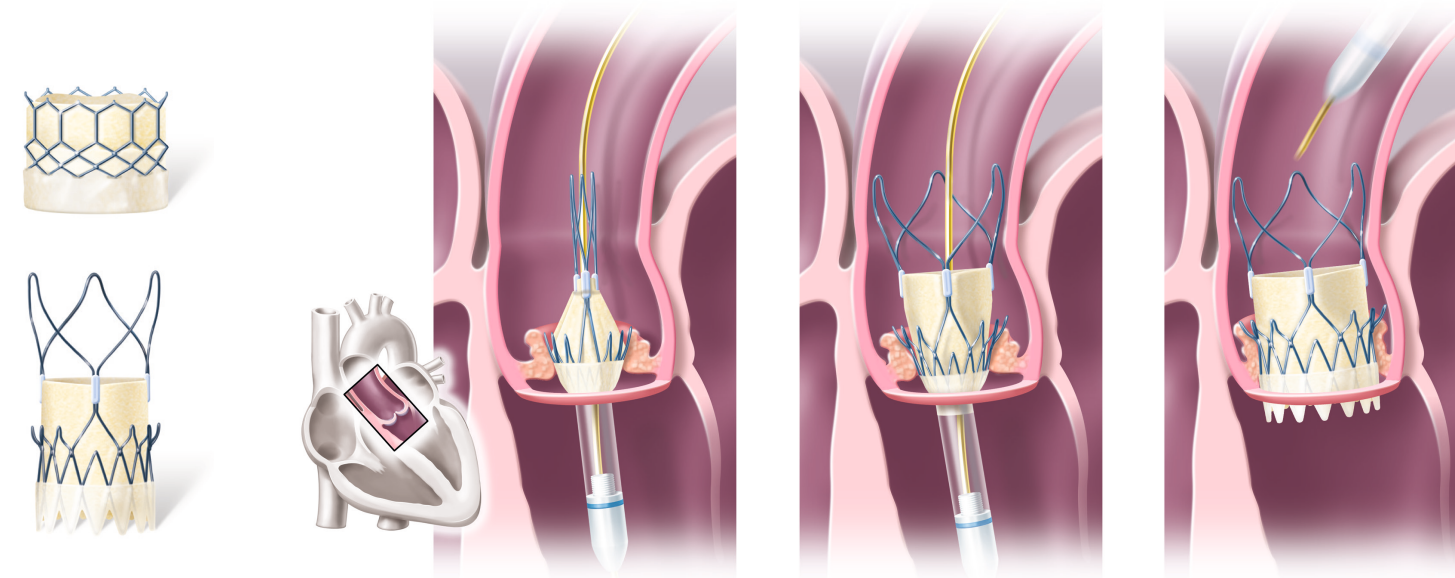
Die Bakterien, die sich auf der Herzklappe niedergelassen haben, sind jeweils nur ein tausendstel Millimeter groß, können aber schwere Entzündungen der Herzinnenhaut (Endokard) und der Herzklappen verursachen. Bleibt die „Endokarditis“ unbehandelt, sind die Folgen gravierend: Das Gewebe wird mehr und mehr geschädigt, die Herzklappen verändern ihre Form, sie können nicht mehr korrekt schließen und ihre Aufgabe als richtungsweisende Ventile erfüllen. Das Herz wird zunehmend beeinträchtigt, schließlich kommt es zu Herzschwäche (Herzinsuffizienz). Lösen sich Bakterienpfropfen oder Gerinnsel, drohen sie Blutgefäße im Hirn, in der Lunge oder Niere zu verschließen – das Risiko steigt, einen Schlaganfall, eine Lungenembolie oder einen Niereninfarkt zu erleiden.

„Bislang lässt sich die Erkrankung nur schwer behandeln“, erklärt ihr Forscherkollege Professor

Alexander Lauten. Das belegen auch die Zahlen: Jährlich erleiden hierzulande rund 10.000 Menschen eine Endokarditis – etwa jeder vierte stirbt daran. Eine Endokarditis muss mit Antibiotika behandelt werden. Häufig sind die antibakteriellen Wirkstoffe aber nicht wirksam genug, und wegen ihrer Nebenwirkungen auf andere Organe lässt sich die Dosis nicht beliebig erhöhen. Schlägt aber die Antibiotikatherapie fehl, bleibt nur die Operation am offenen Herzen: Die infizierte Herzklappe muss entfernt und durch eine künstliche Herzklappe ersetzt werden. Ungefähr die Hälfte der Betroffenen, bei denen die Antibiotika versagen, muss sich einer solchen Operation unterziehen – für viele alte oder durch weitere Krankheiten geschwächte Menschen aber kommt ein derartiger Eingriff nicht infrage, er ist zu riskant. Das Projekt der Wissenschaftler zeigt einen Ausweg aus diesem Dilemma: Annette Moter, Alexander Lauten und Kollegen wollen künstliche Herzklappen entwickeln, die mit einem antibakteriellen Schutzschild ausgestattet sind. In den Körper des Patienten eingebracht, sollen die beschichteten Herzklappen dazu verhelfen, eine Endokarditis wirksamer und schonender zu behandeln. Mehr noch: Sie sollen verhindern, dass es zur Infektion mit ihren schweren Folgen kommt.

Beschichtete Herzklappen via Gefäßsystem

Eine Alternative zur Operation am offenen Herzen ist das sogenannte TAVI-Verfahren: Der Arzt »



Das sogenannte TAVI-Verfahren ist eine Alternative zur Operation am offenen Herzen: Dabei wird die Ersatzherzklappe mit einem Katheter durch das Gefäßsystem zum Herzen gebracht und implantiert (siehe auch Beitrag auf Seite 12). Antibakteriell beschichtete Klappen sollen ein späteres Infektionsrisiko minimieren.

führt die Ersatzklappe mit einem Katheter über die Leistenarterie via Gefäßsystem zum Herzen. Die TAVI – medizinisch korrekt „Transkatheter-Aortenklappen-Implantation“ – ist seit Jahren etabliert. Die Wissenschaftler wollen die TAVI mit der antibakteriellen Herzklappe kombinieren. „Auf diese Weise können wir Antibiotika nicht nur unmittelbar am Ort der Infektion wirken lassen, sondern auch mit höheren Dosen arbeiten, ohne bedenkliche Nebenwirkungen an anderen Organen zu riskieren“, erklärt Herzspezialist Lauten. Die Behandlung wird so für die Patienten verträglicher.

Um die Antibiotikatherapie zu optimieren, gilt es zuerst zu analysieren, welche Bakterien für die Endokarditis überhaupt verantwortlich sind. Beim Enttarnen der Krankheitserreger hilft den Wissenschaftlern ein neues molekularbiologisches Verfahren, die „Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung“, kurz FISH. Die Methode bringt bestimmte Erreger mit fluoreszierenden Gensonden zum Leuchten und macht den Befall unter einem Spezialmikroskop sichtbar. Annette Moter zeigt das Ergebnis der FISH-Analyse am Beispiel einer mikroskopischen Aufnahme: Wie orangefarbene und blaue Weihnachtskugeln glitzern die Krankheitserreger auf dem Bildschirm. Mit FISH lässt sich nicht nur exakt feststellen, um welche Erreger es sich handelt, sondern auch wo sie sich eingenistet und wie stark sie sich vermehrt haben. „Es gibt keine andere Methode, die das so deutlich zeigen kann“, lobt Annette Moter.

Ein Bioreaktor als Modell

Doch wie lässt sich untersuchen, ob die Idee der lokalen Behandlung infizierter Herzklappen auch im menschlichen Organismus funktioniert? Die Charité-Forscher haben dafür ein bislang einzigartiges Endokarditis-Modell entwickelt: Eine Schweineherzklappe schwimmt in einer physiologischen Nährlösung, und eine Pumpe sorgt dafür, dass sich die Klappen wie beim echten Herzen rhythmisch öffnen und schließen. Diesem „Bioreaktor“ können die Wissenschaftler zu Versuchszwecken unterschiedliche Bakterienarten zusetzen und so im Labor nachvollziehen, was während der Infektion mit den Herzklappen im menschlichen Körper geschieht. Drei Jahre lang haben die Forscher an ihrem Modell getüftelt, um das Endokarditis-Geschehen so genau wie möglich zu imitieren. Der Aufwand hat sich gelohnt, ließen sich doch aufschlussreiche Details erkennen, beispielsweise dass sich die Bakterien nicht wahllos auf der Herzklappe niederlassen. Stattdessen bevorzugen sie Stellen, wo Strudel und Zugkräfte herrschen. Derzeit nutzen die Forscher ihr Endokarditis-Modell, um Antibiotika und neue antibakterielle Wirkstoffe zu testen. Dazu arbeitet das Berliner Team eng mit Forschergruppen in ganz Europa zusammen.

Bevor die mit Antibiotika beschichteten künstlichen Herzklappen beim Menschen verwendet werden können, müssen noch viele weitere Fragen beantwortet werden. In zehn Jahren, wagen die Berliner Forscher einen Blick in die Zukunft, könnte ihr neues Verfahren so weit sein, dass Patienten davon profitieren. • weg

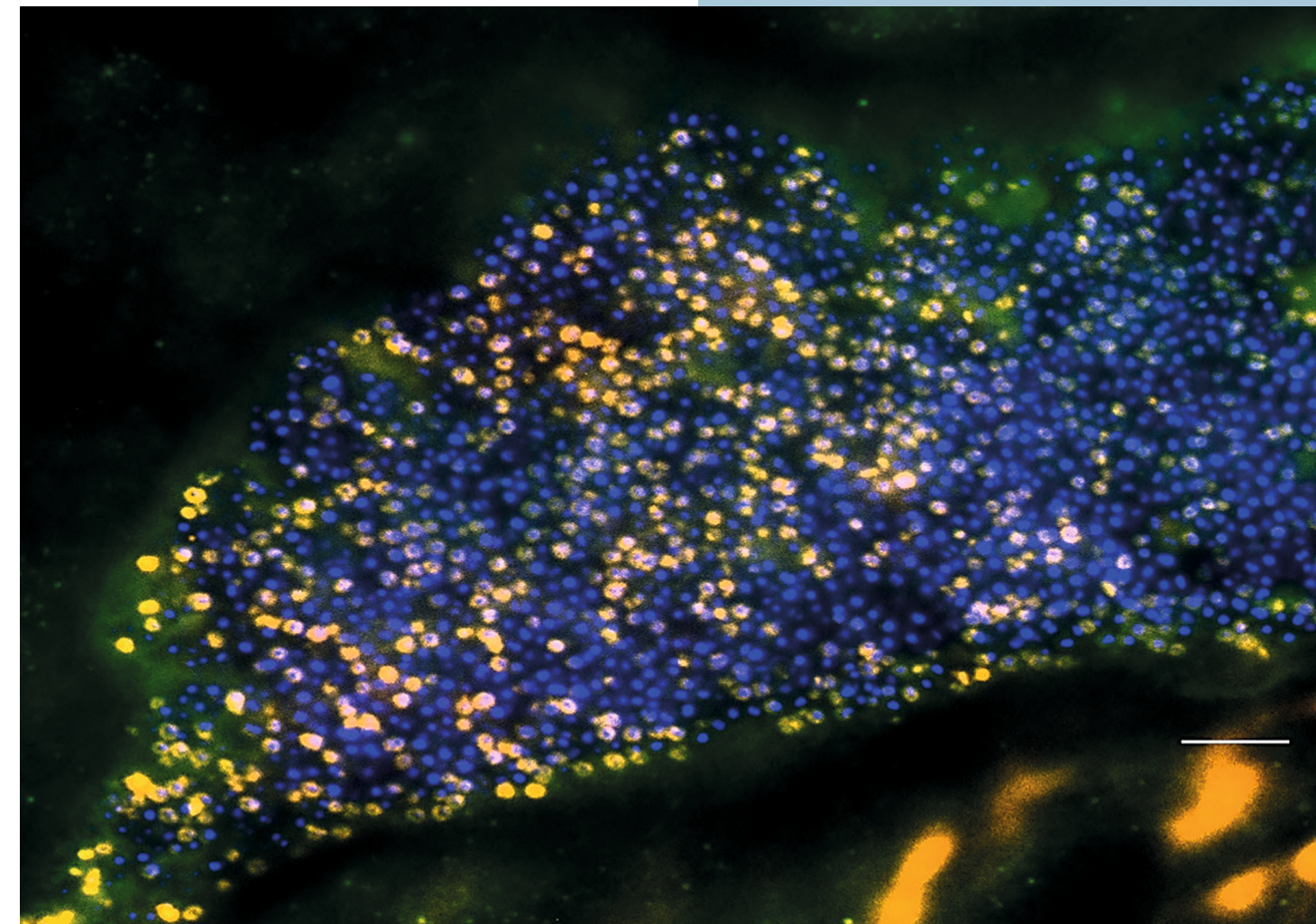
Die Herzklappen zeigen dem Blut den Weg

Das Herz besitzt vier Herzklappen. Die Klappen stellen sicher, dass das Blut in die richtige Richtung fließt. Die „Segelklappen“ heißen so, weil sie mit ihren faserigen Aufhängungen wie Segel aussehen: Sie verhindern, dass in der Systole – wenn sich der Herzmuskel anspannt – Blut in den Vorhof zurückfließt. Die „Taschenklappen“ ähneln halbmondförmigen Taschen. Sie verhindern, dass in der Diastole – in der Entspannungsphase – Blut in die Herzkammer zurückströmt. Die „Herztöne“ zeigen das Schließen der Klappen im Herzen an.

Dr. Rusche-Projektförderung

Die „Dr. Rusche-Projektförderung“ der im Jahr 1988 von der Deutschen Herzstiftung gegründeten Deutschen Stiftung für Herzforschung und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie ist mit 60.000 Euro dotiert. Namensgeber ist der Internist Dr. Ortwin Rusche aus Bad Soden, der die Deutsche Stiftung für Herzforschung in seinem Testament mit dem Zweck der Förderung von Forschungsprojekten auf dem Gebiet der Herzchirurgie großzügig bedachte.

„In zehn Jahren könnte das neue Verfahren so weit sein, dass Patienten davon profitieren.“



Die mikroskopische Aufnahme zeigt den bakteriellen Biofilm auf der Ersatzherzklappe eines Endokarditis-Patienten.

Deutsche Herzstiftung e. V.

Bockenheimer Landstr. 94–96
60323 Frankfurt am Main

Telefon 069 955128-0
Fax 069 955128-313

info@herzstiftung.de
www.herzstiftung.de

