

Forschung

Antirutsch-Implantate für die Luftröhre

Ist die menschliche Luftröhre verengt, lindert oft nur noch ein operativer Eingriff die Atemnot: Ärzte dehnen die defekte Trachea mit einem Stent. Doch beim Einsetzen der Implantate kann es zu Komplikationen kommen: Zum einen besteht die Gefahr, dass die Stents verrutschen und dadurch einen teilweisen oder vollständigen Verschluss der Luftwege verursachen. Zum anderen ist es möglich, dass sich auf den Gitterröhren Bakterien ansiedeln, die beispielsweise eine Lungenentzündung auslösen können. Der Grund: Auf den Stents befinden sich keine barrierebildenden Atemwegszellen, wie sie üblicherweise im Atemwegstrakt vorhanden sind, um Krankheitserreger und inhalierte Stoffe wie Feinstaub abzuwehren. „Die Luftröhre hat eine wichtige Barrierefunktion. Zilien tragende Zellen und Becherzellen reinigen die Atemluft. Daher ist es so wichtig, dass diese Art von Zellen auf den Stents haften können, um so die Reinigungsfunktion des geschädig-

ten Luftröhrenabschnitts aufrecht zu erhalten und gleichzeitig ein Einwachsen der Gitterröhren in das umgebende Trachea-Gewebe zu begünstigen“, sagt Dr. Martina Hampel vom Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik in Stuttgart.

In Zusammenarbeit mit Prof. Thorsten Walles, Würzburg, entwickelte ihre Arbeitsgruppe im Projekt „REGINA“ Oberflächenbeschichtungen, die das Einwachsen der Stents in das umgebende Gewebe ermöglichen und so ein Verrutschen der Gitterröhren erschweren sollen. Für die Beschichtungen verwendeten die Wissenschaftler mit einer Polyurethan-Folie (PU) ausgekleidete Stents. In den anschließenden Tests wurde die PU-Folie mit unterschiedlichsten Beschichtungen ausgestattet: Neben synthetischen Polymeren aus organischen Säuren setzten die Forscher auf biologische Proteine wie Fibronectin und Kollagen Typ 1. Eine wei-

tere Oberflächenmodifikation erfolgte mithilfe von Plasmatechnik, bei der ein im Vakuum ionisiertes Gas die Oberfläche verändert. Die besten Ergebnisse erzielten die Forscher mit den proteinbeschichteten Folien. Hier konnten die primären Trachea-Epithelzellen besonders gut anwachsen und sich vermehren. „Die Atemwegszellen erwiesen sich auf den bioaktiven Folien als vitaler als auf den plasma-behandelten. Als völlig unbrauchbar stellten sich hingegen die polymerbeschichteten Folien heraus“, sagt die Wissenschaftlerin.

Die Labortests sind mittlerweile abgeschlossen, die Tierversuche sind in Vorbereitung. „Wir hoffen, dass sich unsere gut verträglichen, zellfreundlichen Oberflächenbeschichtungen in wenigen Jahren auch für andere biomedizinische Prothesen wie Herzschrittmachersonden, Zahn- oder Gelenkimplantate nutzen lassen“, resümiert Hampel.

Mitteilung der Fraunhofer Gesellschaft, Stuttgart