

Beschichtete Stents für Kinder

Eine Innovation, die Operationen ersparen könnte

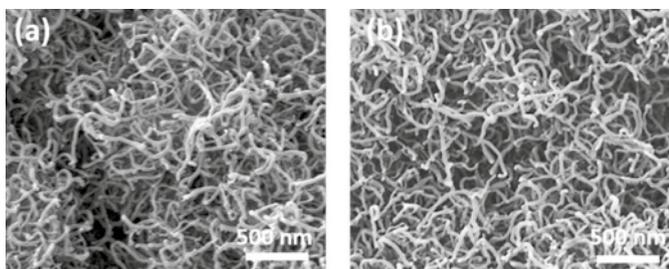
Ist bei Kindern mit angeborenem Herzfehler ein operativer Eingriff notwendig, können Gefäßstützen – sogenannte Stents – helfen, den optimalen Zeitpunkt hinauszuzögern, bis das Kind die Operation besser verträgt. Ein Forscherteam um den Kinderkardiologen Dr. Axel Rentsch vom Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg/Saar hat für Kinder-Stents und künstliche Herzklappen eine neue Beschichtung entwickelt. Ihr großer Vorteil: Sie verträgt sich sehr gut mit dem Blut.

Implantate wie Stents und künstliche Herzklappen haben insbesondere bei der Behandlung von Kindern mit angeborenen Herzfehlern einen großen Stellenwert. Sie tragen dazu bei, dass die meisten von ihnen das Erwachsenenalter erreichen. „Ist etwa die Pulmonalklappe, die Verbindung von der rechten Herzkammer zur Lungenarterie, verschlossen, kann das lebensbedrohlich werden. Ein per

Katheter eingeführter Stent, zum Beispiel in die Lungenarterie oder -vene, könnte die für die Korrektur des Herzfehlers notwendige Operation um Monate oder sogar Jahre hinauszögern“, erklärt Dr. Axel Rentsch vom Universitätsklinikum des Saarlandes in Homburg/Saar (UKS). „So könnte diese bei betroffenen Kindern erst später im Leben erfolgen. Möglicherweise sind sogar weniger Eingriffe nötig.“



Dr. Axel Rentsch, Klinik für Pädiatrische Kardiologie, Universitätsklinikum des Saarlandes.



Elektronenmikroskopische Aufnahme von Nano-Drähten (Nanowires) auf der Oberfläche eines beschichteten Stents.

Doch bislang sind Kinder-Stents, die in der Regel aus rostfreiem Stahl, Titan, einer Nickel-Titan- oder einer anderen Legierung bestehen, nicht mit Medikamenten beschichtet. Bei Erwachsenen verhindert die Beschichtung mit Medikamenten, dass der eingesetzte Stent durch Wucherungen der Gefäßwand verstopft und eine Restenose, eine Wiederverengung des geöffneten Gefäßes, entsteht. Bei kleinen Kindern sind diese Stents jedoch nicht zugelassen: Weil unklar ist, welche Medikamentendosis sie vertragen, muss man bei ihnen auf die Medikamentenbeschichtung verzichten.

Nicht beschichtete Stents wiederum rufen, neben der Gefahr der Restenose, starke Reaktionen im Blut hervor. „Sobald das Blut mit dem fremden Material in Berührung kommt, wird die Gerinnung aktiviert. Durch die entstehenden Gerinnsel drohen Gefäßverschluss, Herzinfarkt oder Schlaganfall. Deswegen wollten wir eine Beschichtung entwickeln, die sich mit dem Blut verträgt“, erklärt der Kinderkardiologe. Das Ergebnis ist eine Matrix aus Nano-Drähten, die den Stent überzieht und so das Risiko von Blutgerinnseln in den Herzkranzgefäßen oder an den Herzklappen von Kindern verringert.

Die Deutsche Herzstiftung verlieh diesem Projekt mit dem Titel *In vivo und molekulare Untersuchung von neuartigen beschichteten Stents für die Anwendung bei kleinen Kindern mit angeborenem Herzfehler* die Gerd Killian-Projektförderung in Höhe von 59 900 Euro. „Mit der Förderung dieser wichtigen Arbeit könnten den betroffenen Kindern vermeidbare Eingriffe und damit verbundene Risiken erspart bleiben“, begründet Prof. Thomas Meinertz, zu diesem Zeitpunkt Vorsitzender der Herzstiftung. Mit den Geldmitteln sollen Tests in echten Gefäßen finanziert werden.

Winzig, aber komplex

Wie ein Netz unordentlich verwobener Mini-Spaghetti sehen die Nano-Drähte unter dem Elektronenmikroskop aus: Sie sind so winzig klein, dass man sie nur mit dem Spezialmikroskop erkennen kann („Nano“ kommt vom Griechischen „nanos“ = der Zwerg). Jeder einzelne Nano-Draht ist hauch-

dünn und besteht innen aus Aluminium. Darüber liegt eine dünne Schicht Aluminiumoxid, also oxidiertes Aluminium, und obenauf ein Polymer, ein spezieller chemischer Stoff aus Makromolekülen. So komplex und doch so klitzeklein ist das Netz, das Leben retten kann (siehe Abbildung).

Fast zehn Jahre hat das Team aus Materialforschern, Chemikern, Biologen und Medizinern der Universität des Saarlandes an der Matrix aus Nano-Drähten gearbeitet. „Es wurden verschiedene Oberflächen verändert und in verschiedenen Zellkulturen auf die Bioverträglichkeit geprüft“, sagt Prof. Hashim Abdul-Khaliq, Direktor der Klinik für Pädiatrische Kardiologie am UKS und Sprecher des Kompetenznetzes Angeborene Herzfehler in Berlin.

Schutz vor Gerinnseln und Wiederverengungen

Die Wissenschaftler fanden heraus, dass das Netz aus den Drähten sich sehr gut mit Zellen verträgt und extrem blutabweisend ist. „Wir haben auch getestet, wie es sich mit Blut verträgt“, erklärt der Experte. Das Resultat: „Es haben sich fast gar keine Blutplättchen angelagert.“ Das heißt, die Gefahr, dass sich Blutgerinnsel bilden und den Stent verstopfen, ist sehr gering. Der zweite Vorteil: Endothelzellen, die im menschlichen Körper Blut- und Lymphgefäße auskleiden, fühlen sich auf der neuen Beschichtung ausgesprochen wohl. „Sie wachsen darauf gut und schnell“, betont Prof. Abdul-Khaliq. Glatte Muskelzellen dagegen, die für die Restenose (Wiederverengung des Gefäßes) verantwortlich sind, gedeihen kaum auf den Nano-Drähten. Aufgrund dieser vielversprechenden Ergebnisse wurde die neu entwickelte Beschichtung der Saarländer Forscher patentiert.

Ute Wegner

Die Gerd Killian-Projektförderung wurde Mitte Februar anlässlich der gemeinsamen Jahrestagung der Kinderkardiologen und Herzchirurgen in Leipzig von der Deutschen Herzstiftung sowie der Deutschen Gesellschaft für pädiatrische Kardiologie (DGPK) vergeben. Gefördert werden junge Wissenschaftler mit patientennahen Forschungsvorhaben in der Kinderkardiologie oder Herzchirurgie. Benannt ist die Förderung nach Gerd Killian, der bereits in jungen Jahren am plötzlichen Herztod verstarb. Seine Mutter, Doris Killian, vermachte ihr Vermögen der Deutschen Herzstiftung und verfügte in ihrem Testament, dass die Erträge ihres Vermögens der Erforschung angeborener Herzfehler zugutekommen sollen. Einzelheiten zur Projektförderung und ein Antragsformular finden Bewerber online unter www.herzstiftung.de/gerd-killian.php