

Endoprothesen auf dem Prüfstand

Egal ob Hüfte, Schulter oder Knie – der Einsatz von Endoprothesen zählt längst zum Standardrepertoire der modernen Medizin. Sie werden an Stelle eines defekten Gelenks in den Körper eingebracht oder helfen, zertrümmerte Knochen wieder zusammenzufügen. Zwar existiert bereits eine ganze Reihe von Werkstoffen für die Herstellung solcher Implantate, doch steht die Entwicklung nicht still.

„Patienten, die Endoprothesen bekommen, werden heute immer jünger“, sagt Eva

Maria Eisenbarth, Professorin für Biotechnologie und Biomaterialien an der Fachhochschule Südwestfalen in Iserlohn. Das liegt zum einen an der zunehmenden Zahl schwerwiegender Sportverletzungen. Zum anderen werden heute bereits Dreißigjährige mit Verschleißerscheinungen in den Gelenken operiert, die früher noch für viele Jahre verträglich waren. „Das bedeutet, dass die Prothesen länger halten müssen und außerdem höheren Belastungen ausgesetzt sind, da die Patienten damit noch Ski fahren, Karate trainieren oder andere Sportarten betreiben wollen“, so Eisenbarth.

Es werden also neue Werkstoffe benötigt, die die Implantate halt- und belastbarer machen. Weil Endoprothesen über längere Zeit im Körper verbleiben, ist dabei vor allem eines wichtig: die gute Verträglichkeit. Die verwendeten Materialien dürfen weder Entzündungen hervorrufen, noch das Gewebe durch toxische Substanzen schädigen – es gilt sie daher umfangreichen Tests zu unterziehen, um ihre Biokompatibilität zu prüfen. Diese

Die Biologin Eva Maria Eisenbarth und der Informatiker Burkhard Neumann testen, ob Endoprothesen sich mit Knochen vertragen.



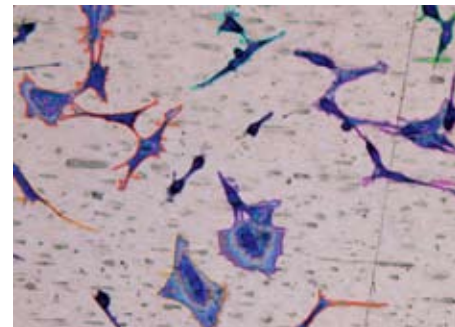
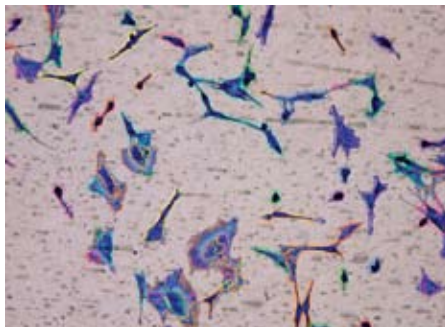
Untersuchungen werden von zertifizierten Labors durchgeführt – unter hohem Zeit- und Kostenaufwand. Ein weiterer Nachteil: Die Auswertung erfolgt subjektiv. Ergebnisse aus unterschiedlichen Testreihen lassen sich daher nur schwer vergleichen.

Das wollen Forscher der Fachhochschule Südwestfalen in Iserlohn in Zusammenarbeit mit der Firma Dr. Licht aus Nümbrecht ändern. Sie entwickeln in einem interdisziplinären Projekt neue Methoden, um Werkstoffe für Endoprothesen schneller und kostengünstiger zu prüfen. „Das Verfahren ersetzt nicht die ausführlichen Tests der zertifizierten Labors, hilft aber, wichtige Kriterien vorab zu prüfen“, sagt Eisenbarth. So lassen sich ungeeignete Materialien sehr schnell von der weiteren Entwicklung ausschließen.

Eisenbarth etabliert mit ihren Mitarbeitern Zellkulturverfahren, um zunächst zu überprüfen, ob Zellen in Kontakt mit den Materialien überleben können und wie „wohl“ sie sich dabei fühlen. Zur Beurteilung dienen unter anderem bildgebende Verfahren, mit deren Hilfe sich Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung zuverlässig auswerten lassen. Hier kommen die Informatiker um Professor Burkhard Neumann und Professor Ulrich Lehmann ins Spiel. Sie entwickeln die notwendigen Algorithmen, um wichtige Informationen über den allgemeinen Zustand der Zelle – etwa ihre Kontrastierung, Einlagerung von Fremdstoffen oder die Ausdehnung der Kompartimente – zuverlässig erfassen zu können.

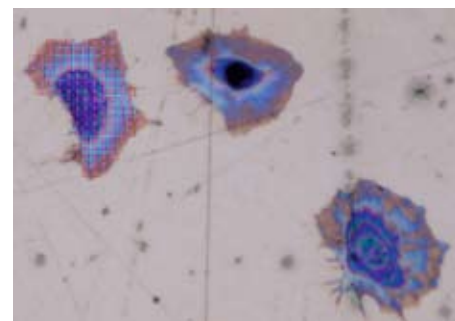
„Das Gute ist, dass wir hier in Iserlohn alle im selben Fachbereich für Naturwissenschaft und Informatik forschen – quasi Tür an Tür“, schwärmt Eisenbarth über die unkomplizierte Zusammenarbeit mit den Informatikern. „Durch die räumliche Nähe geht das ganz spontan, und wir können über die wissenschaftlichen Disziplinen hinweg wirklich Hand in Hand arbeiten.“

Die Biologin und Ihre Mitarbeiter entwickeln auch Tests, die auf spezielle Fragestellungen der Zellfunktion ausgerichtet sind. So ist es etwa für Endoprothesen, die dauerhaft im Knochen verankert werden sollen, notwendig, dass sich Knochenzellen fest an das Material anheften, damit dieses fest einwächst. Für Implantate, die – etwa bei komplizierten Brüchen – nur vorübergehend einen Heilungsprozess unterstützen sollen und danach wieder entfernt werden, gilt das

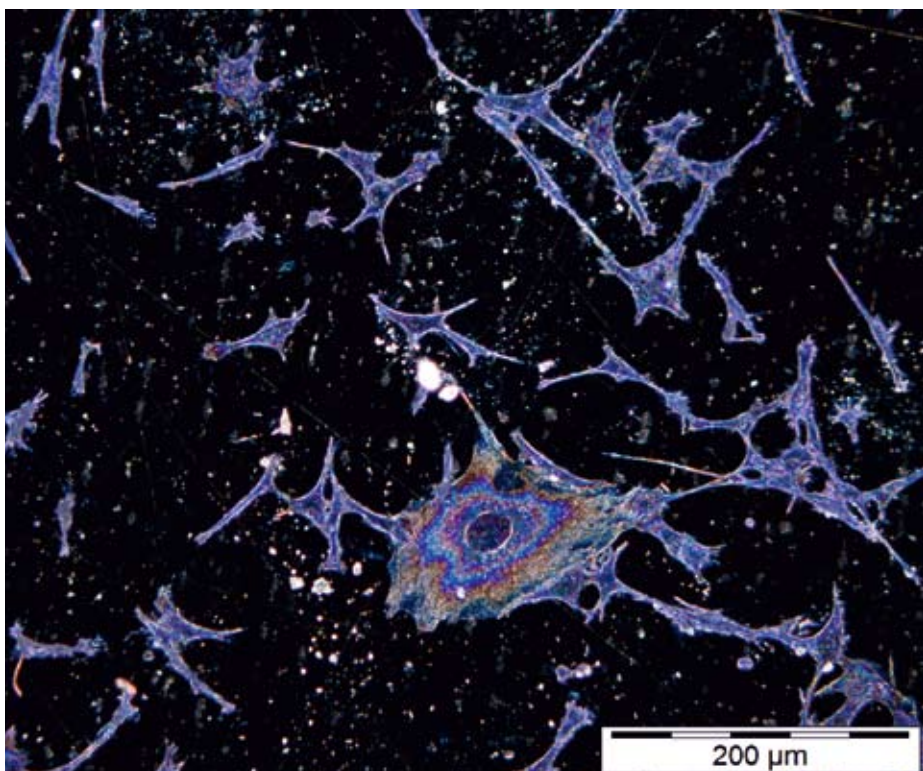


Gegenteil. „Solche Tests entwickeln wir ganz individuell je nach Fragestellung des Auftraggebers“, erklärt Eisenbarth und fährt fort: „Das können die zertifizierten Labors mit ihren Routinetests nicht leisten.“ Mehr noch: Die Iserlohner Forscher erstellen einen ausgeklügelten Kriterienkatalog, mit dessen Hilfe später auch angeleitete Kräfte, die nicht vom Fach sind, die Tests schnell und sicher auswerten können. Ein großer Gewinn für Hersteller von Endoprothesen oder Reinigungslösungen zur Behandlung von Implantaten: Sie werden in die Lage versetzt, die Biokompatibilität ihrer Materialien selbst zu testen – bevor sie den nächsten Schritt in der Entwicklung machen.

Stefanie Reinberger



Um zu erfahren, wie Zellen auf Materialien reagieren, nehmen die Wissenschaftler bildgebende Verfahren und Bildanalysen des Computers zu Hilfe. Die Informatiker erfassen etwa ihre Kontrastierung, die Einlagerung von Fremdstoffen oder die Ausdehnung der Kompartimente.



Eisenbarth (4)