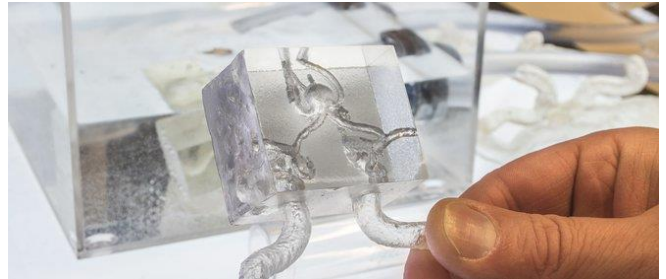


Risikominderung bei der Gehirnchirurgie mit 3D-gedruckten Arterien

In den labyrinthartigen Korridoren des Universitätskrankenhauses von Lübeck, eines der größten von Deutschland, verlieren Besucher oft den Sinn für Zeit und Raum. Nebenan, im 3D-Drucklabor des Instituts für Neuroradiologie unter Leitung von Professor Peter Schramm, finden wir die Zukunft der Medizintechnologie. Dr. Kemmling, Mitarbeiter der Neuroradiologie und Forscher, verwendet hier hochpräzisen Stereolithografie-(SLA)-3D-Druck, um Modelle von Gehirnarterien herzustellen und so Eingriffe auf den Patienten abzustimmen und Risiken wie Gehirnschläge zu mindern.



Dank seiner jahrelangen Erfahrung in der Notfallchirurgie weiß Dr. Kemmling, dass es bei endovaskulären Eingriffen nicht nur auf die Zeit, sondern auch auf die Präzision ankommt. Millimeter entscheiden über Leben und Tod. Selbst die fortschrittlichsten Geräte funktionieren nur wie beabsichtigt, wenn sie präzise implantiert werden.

Indem Dr. Kemmling ausgehend von CT-Scans originalgetreue Nachbildungen der Gehirnarterien seiner Patienten druckt, steht ihm ein universelles Tool für Forschung und Ausbildung gleichermaßen zur Verfügung. Es handelt sich um eine kostengünstige, anatomisch korrekte Alternative zu Silikonmodellen und Tierversuchen. Seine Vision: Personalisierte Behandlungspläne für alle Patienten weltweit.

Heutzutage sind präventive endovaskuläre Eingriffe mit High-Tech-Geräten wie Flussumleitern möglich, mikroskopisch kleinen Drahtnetzen, die den Blutfluss vom Aneurysma wegleiten und es damit nach und nach auflösen. Flussumleiter müssen mit Mikrometerpräzision in den feinen Gehirnarterien platziert werden. Es gibt keine zweiten Versuche: Nachdem der Umleiter sich innerhalb der Arterie ausdehnt, kann die Position nicht ohne weiteres angepasst werden.

Dank Dr. Kemmlings innovativer Methode können Ärzte Nachbildungen der Gehirnarterien von Patienten erzeugen und sie verwenden, um den Eingriff mit den gleichen Werkzeugen zu üben, die ihnen auch während des endovaskulären Eingriffs zur Verfügung stehen. So können sie testen, ob der Eingriff im OP-Saal funktioniert wird.



Es hilft zudem, die Zeit im OP, um bis zu 50 Prozent zu senken, von 30 – 50 Minuten ohne Übung auf 25 – 15 Minuten mit Übung am 3D-Modell.

Wie wird man Neuroradiologe? Man beobachtet jahrelang andere, doch irgendwann muss man sich selbst an ein Gehirn wagen“, so Dr. Kemmling. Er erachtet die schnelle und flexible Fertigung von 3D-Modellen als absolut notwendige Lösung, um Praxiserfahrung zu sammeln.

Dr. Kemmling war einer der ersten Käufer eines [Form 2 SLA-3D-Druckers](#) in Deutschland. Er kann jetzt in zwei Tagen die Aneurysmen von acht Patienten drucken. Silikonmodelle, die im Gießverfahren hergestellt werden, haben eine Durchlaufzeit von mehreren Wochen, und verfügen nicht über dieselben anatomischen Detailgenauigkeit wie 3D-Modelle.



Die 3D-gedruckten Modelle aus Formlabs Clear Resin bieten eine Auflösung von 0,025 mm – weniger als die Dicke eines menschlichen Haars. Durch die Standardisierung dieser Methode will Dr. Kemmling Tierversuche überflüssig machen.

Dr. Kemmling verwendet Formlabs Clear Resin, um 3D-gedruckte Aneurysma-Modelle zu fertigen.

Er kann seinen Patienten so anhand eines Modells ihres Gehirns den Eingriff erklären.

„Wenn ich Patienten sage, dass wir den Eingriff an ihrer Anatomie vorbereiten können, beruhigt sie das“, so Dr. Kemmling.

„So sieht Ihr Aneurysma aus, hier setzen wir den Eingriff an, so werden wir vorgehen. Da 3D-Drucke so günstig und leicht herzustellen sind, können die Patienten ihre Modelle sogar mit nach Hause nehmen.“

Die Zukunft des 3D-Drucks in der Medizin

Heute ist Christine gesund. Die jüngsten Tests haben bestätigt, dass der implantierte Flussumleiter funktioniert und ihr Aneurysma sich vollständig aufgelöst hat.

Bis heute hat Dr. Kemmling über 100 Patienten im Universitätskrankenhaus in Lübeck behandelt. Zwar sind die Patientenzahlen derzeit noch zu gering, um den langfristigen Erfolg der OP mit Alternativen zu vergleichen. Doch Dr. Kemmling kann bereits bestätigen, dass endovaskuläre Eingriffe für Gehirnaneurysmen dank Übung an 3D-gedruckten medizinischen Modellen schneller und sicherer sind.

Das Team des Instituts für Neuroradiologie veranstaltet regelmäßig Workshops im 3D-Labor und im Rahmen internationaler Kurse, wo sie ihr Wissen mit anderen Neuroradiologen teilen.

Dr. Kemmlings Arbeit hat bereits als Inspiration für weitere Einsatzszenarien des 3D-Drucks in der Medizin gedient. Eine weitere Forschungsgruppe verwendet jetzt im 3D-Labor von Dr. Kemmling gedruckte 3D-Modelle, um ein Medikament zur Blutgerinnung zu testen.

Dr. Kemmling ist der Meinung, dass sich 3D-Modelle und 3D-Druck leicht für verschiedenste medizinische Eingriffe anpassen lassen. Allgemein können 3D-Modelle für experimentelle Messungen verwendet werden, um zu bewerten, wie sich Geräte in den Körper einfügen und sich auf den Blutkreislauf auswirken. Damit sind sie für viele verschiedene medizinische Bereiche relevant.

Medizinische Fachkräfte greifen immer mehr auf neue Technologien zurück, um Behandlungen zu personalisieren. 3D-gedruckte medizinische Modelle sind sehr viel schneller und kostengünstiger als Silikon- und tierische Modelle und werden diese somit bald ersetzen. Jeder Arzt mit Zugang zu einem 3D-Drucklabor und dem Anspruch, jeden Patienten individuell zu behandeln, kann Dr. Kemmlings Methode replizieren.

(Use Case von Formlabs)

