

Navigation macht Eingriffe sicherer

Computergesteuerte Operationshilfen kommen inzwischen selbst bei komplexen Organen wie der Leber zum Einsatz

LARS REPPESGAARD | HAMBURG
Navigationssysteme weisen nicht nur auf Straßen den Weg, sondern auch im menschlichen Körper. Mit Hilfe der Computersteuerung findet sich der Chirurg nicht nur schneller zu recht, er kann den Patienten zudem exakter behandeln. Navigationssysteme für den Operationsaal werden vor allem bei Hirn- und Kieferoperationen genutzt. Aber auch in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Mund- und Gesichtschirurgie sowie in der Wirbelsäulen- und in Unfallchirurgie helfen software-gestützte Steuersysteme den Operierenden mit einer Art Fernsteuerung, die richtigen Schnitte zu setzen. Das verhindert chirurgische Fehler und ermöglicht es oft, durch vergleichsweise kleine Öffnungen Organe zu operieren.

Bei Leberoperationen waren solche minimal-invasive Operationen bislang noch nicht möglich. Das haben Mediziner in Celle nun geändert. Chirurgen an der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Allgemeinen Krankenhauses ist vor kurzem in Zusammenarbeit mit Softwarespezialisten des Bremer Unternehmens Mevis und Medizintechnikern des Lehrstuhl Mikrotechnik und Medizingerätetechnik (MiMed) der TU München erstmals gelungen, Metastasen, die sich nach einer Darmoperation bei einem Patienten in der Leber gebildet hatten, aufzuspüren und zu entfernen.

Die Leber stellte Unternehmen, die wie Mevis Software zur Operationsvorbereitung entwickeln, bislang vor eine unlösbare Aufgabe, wenn es um die Operationssteuerung geht: Im Gegensatz zu anderen Organen ist die Leber nicht sonderlich fest, und sie wird auch nicht, wie etwa das Gehirn, durch umgebende

Knochen bei einem Eingriff in ihrer Form gehalten. Das extrem fein verästelte Organ bewegt sich zudem bei Operationen stark. Die Position des Gewebes ließ sich deshalb noch nicht sicher genug in Echtzeit auf dem Bildschirm abbilden.

Die Entwickler arbeiteten in dem vom Bundesforschungsministerium unterstützten Projekt mit einem Trick. Sie legten ein Ultraschallbild von der Leber des Patienten mit Hilfe einer Software exakt über ein virtuelles Modell der Leber, das zuvor anhand medizinischer Bilddaten errechnet worden war. Dadurch konnten sich die Chirurgen erstmals viel besser in dem Organ orientieren und auch kleine Tumoren schonend entfernen. "Die Grundidee, die Bilder übereinander zu legen, war recht simpel", räumt Markus Lang, Mitglied der MeVis-Research-Geschäftsführung in Bremen ein. Aber dies sei nur ein erster Schritt. Als nächste gelte es, ein Nachführungssystem zu entwickeln, mit die Verschiebungen der Leber kompensiert werden könnten.

Navigationssysteme für die Chirurgie zu entwickeln und zu verkaufen ist auch ohne staatliche Unterstützung ein lohnendes Geschäft. Der Markt boomt, sagt Georgios Sakas Leiter des Bereichs Medizinische Bildverarbeitung im Fraunhofer Institut für Grafische Datenverarbeitung (IGD) in Darmstadt. "Das ist derzeit der heißeste Bereich der sogenannten intraoperativen CT-Bildgebung." In Deutschland sind fast alle neurochirurgischen Zentren mit digitalen Navigationssystemen ausgestattet.

Marktführer in diesem Zweig der medizinischen Informatik ist das Münchner Unternehmen Brainlab. "Ausgangspunkt der Entwicklung war

eine anwachsende Zahl der Bilder, die für die Diagnose gewonnen wurden", sagt Rainer Birkenbach, Vorstand für Forschung und Entwicklung bei Brainlab. "Chirurgen konnten sie aber nur vor der Operation betrachten. Die Frage war daher, wie man die sehr präzisen Daten aus den Computer- und Magnetresonanztomografen auch in der Therapie nutzen kann."

Vor allem mit Lösungen, um Eingriffe am Gehirn zu unterstützen, hat sich Brainlab einen Namen gemacht und mehr als 1 500 Systeme verkauft. Zu den weiteren Anbietern solcher Lösungen gehört neben dem direkten Brainlab-Konkurrenten Localite aus Bonn auch RoboDent. Rund 40 Ärzte in Deutschland setzen das Navigationssystem ein, das an der Berliner Universitätsklinik Charité entwickelt wurde und bei der Implantation künstlicher Zähne hilft. In vielen Fällen kommen die Patienten so zu ihrem Zahnersatz, ohne dass die Mundschleimhaut großflächig aufgeschnitten werden muss.

Navigationssysteme sind allerdings teuer. Sie kosten schnell eine halbe Millionen Euro. Viele Krankenhäuser schaffen dennoch derartige Lösungen in Bereichen an, wo die Kassen den Einsatz der teuren Systeme nicht bezahlen. "Wegen der schonenderen Eingriffe verkürzen sich die Operationen und die Aufenthaltszeit der Patienten", sagt Brainlab-Vorstand Birkenbach. "Deshalb rechnen sich solche Systeme trotzdem für die Krankenhäuser."