

28.04.2009 - 13:40 Uhr

## SNF: Bild des Monats April 2009: Individuelle dreidimensionale Modelle von Organen für die Planung von Operationen



Prof. Dr. med Daniel Candinas (links) und Prof. Dr. med. Beat Gloor planen am Modell die Entfernung des Lebertumors (in gelb), ohne die Blutgefässe (in blau) des gesunden Gewebes zu durchtrennen. Die optimale Schnittebene ist grün eingefärbt.  
© ARTORG Center for Computer Aided Surgery der Universität Bern und des Inselspitals Bern

Abdruck mit Autorenangabe und nur zu redaktionellen Zwecken.

Les Professeurs Daniel Candinas (à gauche) et Beat Gloor en train de planifier l'ablation d'une tumeur hépatique (en jaune) à l'aide d'un modèle, sans endommager les vaisseaux sanguins sains (en bleu). Le niveau de coupe optimal est coloré en vert.  
© ARTORG Center for Computer Aided Surgery de l'Université de Berne et de l'Hôpital de l'île à Berne

Reproduction autorisée avec mention de l'auteur et uniquement dans un but rédactionnel.

**FNSNF**  
FONDS NATIONAL SUISSE  
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS  
FONDO NAZIONALE SVIZZERO  
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Bern (ots) -

- Hinweis: Bildmaterial steht zum kostenlosen Download bereit  
unter: <http://www.presseportal.ch/de/pm/100002863> -

Operieren wie gedruckt

Die Vorbereitung komplexer Operationen stellt grosse Anforderungen an das räumliche Vorstellungsvermögen auch von erfahrenen Chirurgen. Im Rahmen des Nationalen Forschungsschwerpunktes «Computer-aided and image guided medical interventions» (NFS Co-Me) bedienen sich Forschende bei der präoperativen Planung dreidimensionaler Gipsmodelle. Eine ursprünglich für die Herstellung von Musterbauteilen in der Industrie eingesetzte Technologie hält nun Einzug in den Operationssaal.

Die moderne Medizin setzt bei der Planung chirurgischer Eingriffe routinemässig rechnergestützte Bildgebungsverfahren ein, wie etwa Computertomographie (CT), Magnetresonanz oder Ultraschall. Damit erhalten die Ärzte schon vor dem ersten Schnitt ein präzises Bild der Situation im Körperinnern. Leistungsfähige Computer rechnen die Schicht für Schicht eingescannten Bilddaten zu einer dreidimensionalen Repräsentation der individuellen Anatomie hoch.

Eine spezielle Software erlaubt das Betrachten der dreidimensionalen Daten am Bildschirm aus beliebigen Blickwinkeln und Eindringtiefen. Anatomische Strukturen können farblich voneinander unterschieden oder sogar selektiv ausgeblendet werden.

In manchen Fällen ist die Situation vor der Operation jedoch so komplex, dass auch erfahrene Chirurgen an die Grenze ihres räumlichen Vorstellungsvermögens stossen. Sehr anspruchsvoll ist zum Beispiel das Entfernen zentral gelegener Lebertumore, oder mehrerer Tumorherde. Zwar ist die in verschiedene Segmente unterteilte Leber aussergewöhnlich regenerationsfähig: Selbst wenn etwa zwei Drittel entfernt werden, kann sich das Organ vollständig wiederherstellen. Da aber sämtliche Blutgefässe und Gallengänge fein verästelt und überdies auch über die Lebersegmentgrenzen hinweg verbunden sind, müssen die Ärzte jeden Schnitt mit hoher Genauigkeit planen, damit das verbleibende, gesunde Gewebe ausreichend durchblutet bleibt.

#### Planung am ausgedruckten Modell

Ein interdisziplinäres Team von Forschern des ARTORG Center for Biomedical Engineering Research der Universität Bern und Klinikern des Inselspitals Bern beschreitet einen innovativen Weg bei der Planung von solch schwierigen Leberresektionen: Sie drucken ein Modell des erkrankten Organs anhand individueller CT-Daten dreidimensional aus. Dieses erleichtert ihnen die räumliche Orientierung und hilft ihnen jeden Schnitt des bevorstehenden chirurgischen Eingriffs optimal vorzubereiten.

«Die von uns in einem sogenannten Rapid Prototyping Verfahren hergestellten Modelle helfen dem jeweiligen Ärzteteam bei der präzisen Planung ihres Eingriffs», erklärt Stefan Weber, Kodirektor des Zentrums für Computergestützte Chirurgie am ARTORG Center. «Zuerst markieren wir die anatomischen Details wie wichtige Blutgefässe, das Tumorgewebe und die optimale Schnittebene am Computer. Dann legen wir den Ausschnitt der gewünschten Körperpartie und die Vergrösserung fest, und drucken das Modell aus», erläutert Weber das Vorgehen. Per Mausklick gelangt der anatomische Printjob schliesslich zu einem speziellen Modell-Drucker im Keller des ARTORG Center. Binnen weniger Stunden baut diese Rapid Prototyping Maschine ein auf den individuellen Patienten abgestimmtes, massstabgetreues Modell der zu operierenden Leber auf.

#### Hauchdünne Gipsschichten

Die Rapid Prototyping Maschine funktioniert im Prinzip ähnlich wie ein Tintenstrahldrucker. Statt Tinte verteilt das Gerät jedoch ein feines Kunststoffgranulat in verschiedenen Farben - ausser Schwarz. Anstelle von Schwarz setzt der Drucker einen Klebstoff ein. Leim und Farben werden von einem Druckkopf auf einer hauchdünnen Schicht von pulverisiertem Gips fixiert. Die Gipsschicht wird von einem automatischen Schieber kontinuierlich erneuert und planiert. «Die Druckauflösung ist mehr als genug, um die für eine Leberresektion wichtigen Details erkennen zu können», sagt Weber.

Die detailgetreue, anatomische Vorlage mit der grün eingefärbten optimalen Schnittebene erleichterte in einer bisher einmalig erfolgten Pilotoperation die räumliche Orientierung und das präzise Ansetzen des Ultraschallmessers, das bei solchen Weichteiloperationen eingesetzt wird. Beat Gloor, Leitender Arzt an der Universitätsklinik für Viszerale Chirurgie und Medizin des Inselspitals, sagt: «Dank der Vorbereitung und des Modelles wussten wir während der Operation viel genauer, wo wir die manchmal schwierig zu lokalisierenden Tumoren finden und konnten sie so unter Erhalt von möglichst viel gesundem Gewebe zuverlässig entfernen.»

Texte und Bilder dieses Berichts können auf der Website des Schweizerischen Nationalfonds heruntergeladen werden unter: [www.snf.ch](http://www.snf.ch) > Medien > Bild des Monats

#### Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Stefan Weber  
Technical Director - Center for Computer Aided Surgery  
ARTORG Center for Biomedical Engineering Research  
Universität Bern

Stauffacherstrasse 78  
CH-3014 Bern  
E-Mail: stefan.weber@artorg.unibe.ch  
Telefon: +41 31 631 59 59  
Fax: +41 31 631 59 60  
<http://www.artorg.unibe.ch>

## Medieninhalte



Prof. Dr. med. Daniel Candinas (links) und Prof. Dr. med. Beat Gloor planen am Modell die Entfernung des Lebertumors (in gelb), ohne die Blutgefässe (in blau) des gesunden Gewebes zu durchtrennen. Die optimale Schnittebene ist grün eingezeichnet. © ARTORG Center for Computer Aided Surgery der Universität Bern und des Inselspitals Bern

Abdruck mit Autorenangabe und nur zu redaktionellen Zwecken.

*Bildlegende: Prof. Dr. med. Daniel Candinas (links) und Prof. Dr. med. Beat Gloor planen am Modell die Entfernung des Lebertumors (in gelb), ohne die Blutgefässe (in blau) des gesunden Gewebes zu durchtrennen. Die optimale Schnittebene ist grün eingezeichnet. © ARTORG Center for Computer Aided Surgery der Universität Bern und des Inselspitals Bern/SNF Abdruck mit Autorenangabe und nur zu redaktionellen Zwecken. L'Égènde: Les Professeurs Daniel Candinas (à gauche) et Beat Gloor en train de planifier l'ablation d'une tumeur hépatique (en jaune) à l'aide d'un modèle, sans endommager les vaisseaux sanguins sains (en bleu). Le niveau de coupe optimal est coloré en vert. © ARTORG Center for Computer Aided Surgery de l'Université de Berne et de l'Hôpital de l'île à Berne Reproduction autorisée avec mention de l'auteur et uniquement dans un but rédactionnel.*

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100002863/100582046> abgerufen werden.