



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Verbund Steckbrief

BMBF – Förderinitiative

MoBiTech

Projekt: **Bildgebende Stereotaxie – optische Biopsie zur molekularen Diagnostik in der Neurochirurgie – Neurotax**

Koordinator: MRC Systems GmbH – Medizintechnische Systeme
Dr. Marcus Götz
Hans-Bunte-Straße 10, 69123 **Heidelberg**
Tel. 06221-13803-00, E-Mail: m.goetz@mrc-systems.de

Gesamte Projektkosten: 2,17 Mio. €

Förderung BMBF: 1,40 Mio € (= Förderanteil durch das BMBF ca. 65%)

Projektlaufzeit: 01.01.2009 – 31.12.2011

Beteiligte Partner

- MRC Systems GmbH – Medizintechnische Systeme **Heidelberg**
- Karl Storz GmbH & Co. KG **Tuttlingen**
- Klinikum der Universität München, Zentrum für Neuropathologie **München**
- Klinikum der Universität München, Laser-Forschungslabor **München**

Das Projekt ist Teil der Technologie-Initiative Molekulare Bildgebung (MoBiTech). Das BMBF unterstützt damit gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Molekularen Bildgebung. Sie ist Teil der Hightech-Strategie der Bundesregierung und des Aktionsplans Medizintechnik. Das gemeinsame interdisziplinäre Vorgehen von Nanotechnologien, Werkstofftechnologien, Optische Technologien sowie Informations- und Kommunikationstechnologien soll einerseits den technischen Fortschritt für die Gesundheit der Menschen nutzbar machen, andererseits die starke Position Deutschlands auf dem Leitmarkt Medizintechnik sichern.

Wissenschaftlich-technisches Projektziel

Ziel des Vorhabens ist die Schaffung der Grundlagen für **sichere stereotaktische Eingriffe mit fluoreszenzoptischer und endoskopischer Kontrolle**. In der Stereotaxie werden dünne Instrumente zielgenau in das Gehirn geführt. Bei der stereotaktischen Biopsie werden Proben aus Hirntumoren entnommen, um sie histologisch und molekularbiologisch zu untersuchen. Dabei besteht das Problem, dass bei der Probenentnahme hohe Risiken einer Fehlplatzierung der Nadel außerhalb des Tumors und der Verursachung von Blutungen bestehen. Fluoreszenzoptische Techniken versprechen die Lösung: das Fluorochrom PpIX wird bereits zur Erkennung von Gehirntumoren bei der offenen Chirurgie eingesetzt (Abbildung), und mit dem Infrarotfluorochrom ICG kann man Blutgefäße zum Fluoreszenzleuchten bringen. Dieses Fluoreszenzleuchten muss nun durch hauchdünne Lichtleiter und Endoskope angeregt und detektiert werden. Dadurch wird im Vorfeld der Therapie eine sichere Charakterisierung von Hirntumoren auf Basis des molekularbiologischen Befundes am Tumorgewebe ermöglicht.

Aufgaben der Partner

- Die MRC Systems GmbH entwickelt Zielsysteme und Navigationshilfen zur Steuerung der stereotaktischen Eingriffe.
- Die Karl Storz GmbH & Co. KG entwickelt die Grundlagen für endoskopisch-bildgebende Systeme.
- Das Zentrum für Neuropathologie untersucht die Funktionsmuster an verschiedenen Modellen.
- Das Laser-Forschungslabor entwickelt die Grundlagen für quantitative faseroptische Fluoreszenzmessungen.

Technologie

Im Verbund sollen fluoreszenzgestützte faseroptische und endoskopische Hilfssysteme aufgebaut und mit der minimal-invasiven Stereotaxie verbunden werden. Eine besondere Herausforderung stellen dabei die dünnen Durchmesser der neurochirurgischen Instrumente dar. Bei den Eingriffen soll möglichst wenig gesundes Gewebe tangiert werden. Die stereotaktischen Zielsysteme und die Navigationsoftware sollen ermöglichen, die optische Information in vor dem Eingriff gewonnene dreidimensionale Bilddaten einzublenden. Durch geeignete Navigationshilfen sollen die Treffergenauigkeit der stereotaktischen Eingriffe erhöht und das Blutungsrisiko reduziert werden.

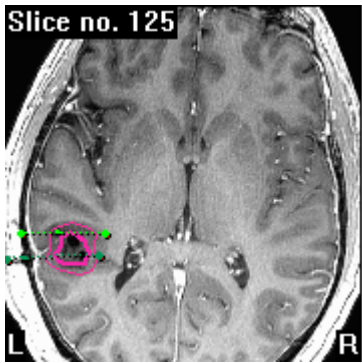
Nutzen für den Menschen

Die optisch bildgeführte Stereotaxie ermöglicht minimal-invasive Eingriffe mit deutlich reduziertem Risiko und niedriger Komplikationsrate. Sie steigert den Behandlungserfolg für an Hirntumoren erkrankte Patienten und ist sehr schonend. Somit sinken auch die Liegezeiten in der Klinik und die damit verbundenen Kosten für das Gesundheitssystem.

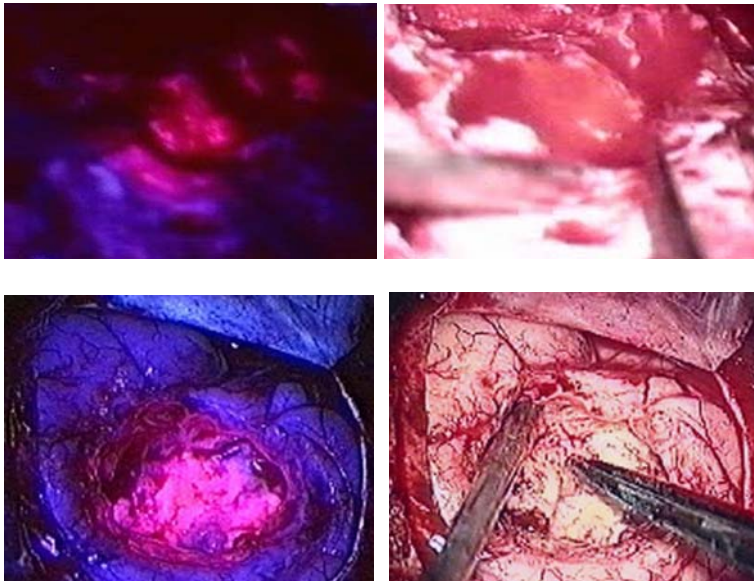
Das wirtschaftliche Potenzial ist enorm: Über die Neurochirurgie hinaus kann die Technologie auch auf andere Fächer (z.B. Prostata) und auf therapeutische Anwendungen (z.B. Photodynamische Therapie) ausgedehnt werden. Das Umsatzpotential wird bei mehreren Hundert Millionen Euro gesehen. Dabei können deutsche Unternehmen die technologische Führerschaft im Umfeld Stereotaxie und Endoskopie ausbauen.

Programm: Optische Technologien
Projekträger: VDI Technologiezentrum GmbH
Ansprechpartner: Prof. Dr. Hans-Joachim Schwarzmaier
Tel. 0211-6214-664; E-Mail: schwarzmaier@vdi.de

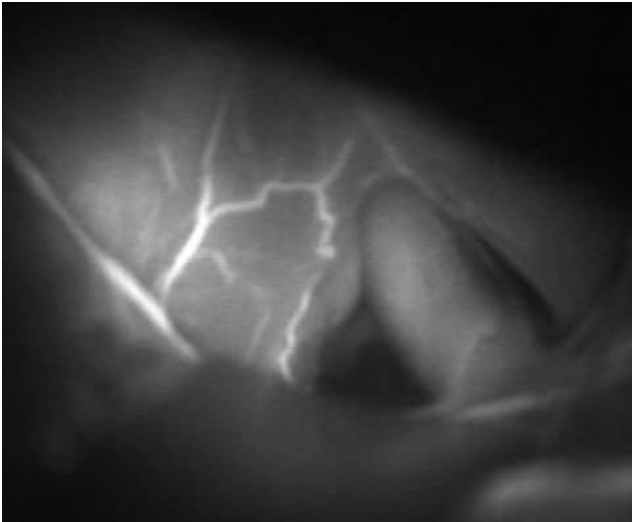
Bildmaterial



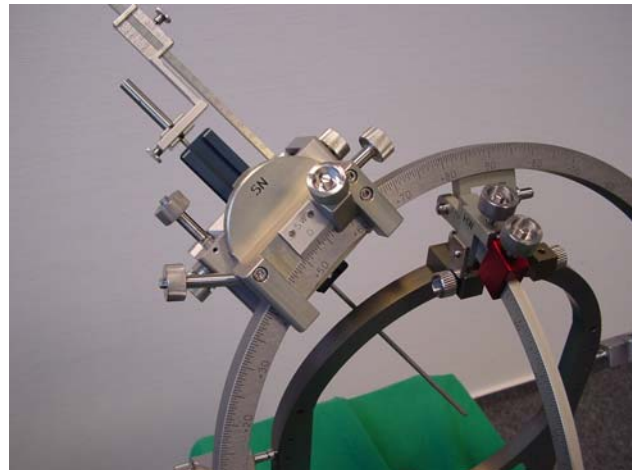
Planung eines stereotaktischen Eingriffs. Anhand einer kernspintomografischen Aufnahme werden die Tumorgrenzen markiert (rote Linien) und der Biopsiekanal so geplant, dass möglichst der vitale Bereich des Tumors an dessen Rand erfasst und keine Gefäße verletzt werden (grüne Linien).
(Quelle: Klinikum der Universität München, Laser-Forschungslabor)



Bei Patienten, die vor einem chirurgischen Eingriff zur Entfernung des bösartigen Gehirntumors eine Trinklösung von 5-Aminolävulinsäure (Gliolan®, medac, Wedel) erhalten, reichert sich in den Tumorzellen selektiv Protoporphyrin IX an, dessen rote Fluoreszenz eine große Hilfe bei der Tumorentfernung darstellt. Die Substanz ist für diese Anwendung bereits zugelassen. Das Forschungsvorhaben soll nun die hochselektive Fluoreszenz, die umso intensiver ist, je stärker die Tumorzellen proliferieren, auch während der stereotaktischen Biopsieentnahme verfügbar machen.
(Quelle: Klinikum der Universität München, Laser-Forschungslabor)



Mit einer Infrarot-empfindlichen Kamera aufgezeichnete Fluoreszenz von Blutgefäßen auf dem Sehnerv. Wenige Sekunden zuvor war das Infrarot-Fluorochrom Indocyanin-Grün (ICG, Pulsion, München) injiziert worden. Die auf die Blutgefäße beschränkt bleibende Fluoreszenz dieses bereits zugelassenen Fluorochroms soll während der stereotaktischen Biopsieentnahme verhindern, dass versehentlich ein Blutgefäß verletzt wird.
 (Quelle: Klinikum der Universität München, Laser-Forschungslabor)



Stereotaxie-System mit eingeführter Nadel. Der Ring wird am Kopf des Patienten fixiert, so dass über das Zielsystem dünne Instrumente zielgenau in das Gehirn des Patienten geführt werden können. Im linken System wird ein Keramik-Ring verwendet, der auch in Kernspintomographen eingesetzt werden kann. Das rechte Bild zeigt Details der Koordinateneinstellung. Im Rahmen des Vorhabens Neurotax werden zusätzliche Funktionen für die optische Bildgebung integriert.
 (Quelle: MRC Systems GmbH, Medizintechnische Systeme, Heidelberg)



*Endoskop von Karl Storz mit integrierter Beleuchtungseinheit. Das hier gezeigte Modell hat einen Durchmesser von 1,2 mm und ist damit speziell für eine möglichst geringe Traumatisierung des Gewebes prädestiniert. An die schwarze Augenmuschel lässt sich eine Kamera anschließen, der seitliche Anschluss dient dem Einkoppeln des Beleuchtungslichtes mittels eines Lichtleiters.
(Quelle: Karl Storz GmbH & Co. KG, Tuttlingen)*