



Exponat: FUSION - Chirurgieassistent

Bildgestützte Navigation in der offenen Leberchirurgie

Im Rahmen des FUSION Projektes werden an der Technischen Universität München am Lehrstuhl für Mikro- und Medizingerätetechnik klinisch einsetzbare Assistenzsysteme zur Navigationsunterstützung entwickelt. Derartige Systeme unterstützen Chirurgen bei einer optimalen Umsetzung der Therapieplanung und der Durchführung von offenen leberchirurgischen Eingriffen.

Zu diesem Zweck werden klinisch integrierbare Systeme und Verfahren entwickelt, die in hochkomplexen chirurgischen Eingriffen an der Leber helfen, die räumliche Orientierung des Chirurgen zu verbessern und die Entfernung von Teilen der Leber optimal vorzunehmen. Bestandteil der Entwicklungen sind hierbei Bildverarbeitungsalgorithmen, die automatisch die Lage und



Computer Assisted Open Liver Surgery

Image-guided navigation technology is widely used in surgical disciplines such as neurosurgery, otolaryngology, and orthopaedic surgery and has been demonstrated successfully und clinically useful.

Within the FUSION consortium (www.somitfusion.de), engineers from the Technische Universität München (TUM) develop stereotactic assistance systems for application in soft tissue surgery. The major difficulties are obtaining and maintaining precise registration of pretreatment image data sets (preoperative CT) with the continuously changing patient anatomy.

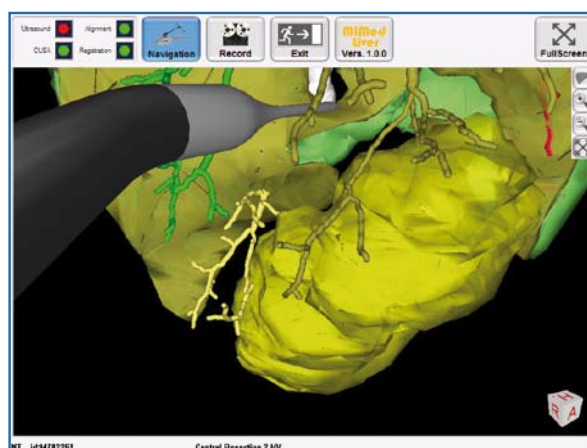
Within the project an assistance system for application in open liver surgery is developed. Based on a virtual and CT generated 3D model of the liver and a plan of the surgical resection, instruments for resection of the liver tissue (parenchyma) are navigated. The surgeon benefits from a view of the preoperative image data together with spatial information about the applied instruments. Such a stereotactic system consists of a tablet-PC based computer, an optical position measurement and a 6 degree of freedom computer mouse to control the systems actions. The instruments used in the stereotactic context are an ultrasound scanner and an ultrasound dissector, which were both attached with a reference to measure their position in space. The system automatically and constantly determines the

Größe von Blutgefäßen in intraoperativen Echtzeitultraschallbildern bestimmen. Durch die Auswertung der Positionsdaten der navigiert aufgezeichneten Ultraschallbilder kann ein Gefäßbaummodell rekonstruiert werden. Dieses Modell wird für die Registrierung der Anatomie mit vorhandenen Planungsinformationen (CT-Bilder) verwendet.

Der Chirurg ist somit in der Lage, sich nach einem kurzen Ultraschallscan die Position von Instrumenten (Skalpellen, Laser, Dissektoren) in den Planungsdaten anzeigen zu lassen und damit eine sehr hohe Präzision während des Eingriffs zu erreichen. Zusätzlich wird eine positionsabhängige Leistungssteuerung von aktiven Dissektionsinstrumenten realisiert. Ein integriertes Leistungssteuersystem übernimmt dabei die Abschaltung der Leistung, sobald sich das jeweilige Instrument einer sensiblen Struktur nähert oder sich unzulässig weit von der Lokalität einer geplanten chirurgischen Handlung entfernt.

Diese neuartige Technologie ist bereits als Medizinprodukt zugelassen und wird bereits gemeinsam mit einer Reihe von klinischen Partnern in deutschen Universitätskliniken zur Behandlung von Patienten eingesetzt und evaluiert.

spatial position and orientation of both the ultrasound probe and the dissection device in real-time and displays this information within the virtual scene of the patient's anatomy. Furthermore, the power of active instruments is automatically reduced, when its tool tip is leaving a predefined safety margin (Navigated Control).



The technology has been developed in close cooperation with the largest visceral departments of University hospitals in Germany and was also presented to the medical community at its largest scientific meeting in the field (IHPBA 2006 in Edinburgh). The technology is a medical device (CE marked).

Contact:

Lehrstuhl für Mikrotechnik und
Medizingerätetechnik (Prof. Dr. Tim Lüth)
Technische Universität München
Boltzmannstrasse 15
85748 Garching
www.mimed.de

Participants:

MeVis Research GmbH Bremen
University Hospital Mainz
Charité University Hospital Berlin
University Hospital Lübeck
Hospital Celle