



LASERCHIRURGIE ZUR DEKOMPRESSION VON SPINALKANALSTENOSEN

Aufgabenstellung

Jährlich werden in Deutschland 55.000 Operationen zur Dekompression von lumbalen Spinalkanalstenosen durchgeführt. Dies sind knöchernen Wucherungen, die den Wirbelkanal der Lendenwirbelsäule verengen und durch mechanischen Druck auf die neuronalen Strukturen starke Schmerzen und damit verbunden Einschränkungen der Beweglichkeit betroffener Patienten hervorrufen. Bei fortgeschrittenen Stenosen erfolgt die Therapie durch einen chirurgischen Eingriff, bei dem der Operateur mit einer Hochgeschwindigkeitsfräse einen Zugang durch den betroffenen Wirbelkörper schafft und die knöchernen Wucherungen im Wirbelkanal entfernt. Bei einem von 200 Patienten werden dabei das Rückenmark oder die Nervenwurzel verletzt, was erhebliche körperliche Behinderungen des Patienten zur Folge hat.

Vorgehensweise

Daher hat das Fraunhofer ILT in Kooperation mit der neurochirurgischen Klinik des Universitätsklinikums Freiburg ein chirurgisches Verfahren entwickelt, mit dem der Wirbelkörper mit Hilfe von Kurzpuls Laserstrahlung hoher Leistung geöffnet werden kann. Die Laserstrahlung wird über ein Strahlführungssystem in ein Handstück eingekoppelt. Dieses besitzt neben der Laserschneidfunktion eine Beobachtungseinheit und eine

interferometrische Schneidtiefenmessung, die den Prozess inline überwacht und regelt. Dadurch kann der Laserprozess nach Durchtrennen des Wirbelkörpers trägheitsfrei beendet werden, ohne dass es zu Verletzungen der darunterliegenden neuronalen Strukturen kommt.

Ergebnis

Im Labor wurde ein Laserschneidprozess mit ps-Laserstrahlung entwickelt, der zur Behandlung von Blutungen unter Wasserspülung durchgeführt wird. Ferner ist ein Handstück entwickelt worden, das über einen integrierten Miniscanner die Laserpulse auf der Gewebeoberfläche so verteilt, dass ein effizienter, nicht thermischer Gewebeabtrag erfolgt. Das Handstück umfasst neben einer Schneidtiefenmessung mit OCT auch eine Spül- und Absaugfunktion. Im Labor wurden Abtragsraten von $\Delta V/\Delta t = 1 \text{ mm}^3/\text{s}$ bei einer mittleren Laserleistung von $P = 55 \text{ W}$ und Pulsdauern von $\tau = 2 \text{ ps}$ erzielt.

Anwendungsfelder

Das Laserchirurgiesystem ist für den Einsatz in der Neurochirurgie konzipiert und kann insbesondere bei Wirbelsäulenoperationen und Kraniotomien eingesetzt werden.

Ansprechpartner

Lazar Bocharov M.Sc.
 Telefon +49 241 8906-431
lazar.bocharov@ilt.fraunhofer.de

Dr. Achim Lenenbach
 Telefon +49 241 8906-124
achim.lenenbach@ilt.fraunhofer.de

1 Laserschnitt in Knochen.

2 Handstück für die Wirbelsäulen Chirurgie mit ps-Laserstrahlung.