

Rekonstruktion von uni- und bilateralen Schädeldefekten mittels deformationsbasierter Morphometrie zur Generierung von additiv gefertigten, patienten-spezifischen Implantaten

Unfälle, Autoimmunerkrankungen oder Entzündungsherde, welche die Knochensubstanz zerstören, können dazu führen, dass ein Teil des Schädelknochens entfernt und durch ein Implantat ersetzt werden muss. Die Kranioplastik dient vor allem dem Schutz des Gehirns und der ästhetischen Wiederherstellung der kraniofazialen Konturen.

Mittels additiver Fertigung ist es heutzutage möglich, patienten-spezifische Implantate auf Basis von Computertomographie-Daten (CT) zu generieren. In einem ersten Schritt wird basierend auf den individuellen Patientendaten mithilfe einer 3D-Design-Software ein virtuelles Modell des Implantats erstellt. Durch die Definition des Materials und der Geometrie kann das Design des Implantats an die individuellen anatomischen Gegebenheiten des Patienten angepasst werden. Dadurch können zeitaufwendige intraoperative Anpassungen und Vorbereitungen entfallen. Gleichzeitig erhöht sich die Genauigkeit und Effizienz, wodurch der Patientennutzen deutlich steigt.

Moderne CAD-Systeme ermöglichen die Herstellung von patienten-spezifischen Modellen in einer angemessenen Zeit. In Kombination mit additiven Fertigungstechnologien wie Stereolithographie und Selektivem Laserschmelzen können so komplexe anatomische Komponenten ohne Designbeschränkungen hergestellt werden. Jedoch hängen die Passgenauigkeit und die geometrische Form des Implantats stark von der Wahl der jeweiligen Rekonstruktionsmethode und der Performance der 3D-Design-Software ab. Ein leistungsfähiger Ansatz zur virtuellen Rekonstruktion von großflächigen, kraniofazialen Defekten stellt die deformationsbasierte Morphometrie (Geometrische Morphometrie, GM) dar. Im Gegensatz zu klassischen CAD-Ansätzen wie der Spiegelung der intakten anatomischen Seite können mittels GM auch bilaterale Defekte auf Basis eines Vergleichsdatensatzes rekonstruiert werden.

Ziel dieser Masterarbeit ist es, verschiedene Methoden zur Rekonstruktion des Schädelgewölbes am Beispiel eines klinischen Falls zu vergleichen und zu bewerten. Auf Basis der Ergebnisse sollen 3D-Druck-Modelle des Schädels und der entworfenen Implantate hergestellt werden, um diese im Hinblick auf die Passform am physischen Modell zu testen.

Studenten erhalten Zugang zu moderner Forschungsinfrastruktur der FH Oberösterreich Forschungs & Entwicklungs GmbH in einem spannenden Forschungsgebiet. Während der Masterarbeit werden reale klinische Fälle bearbeitet, was einen praxisnahen Einblick in die Bildgebung, Implantologie und den Einsatz moderne Fertigungsmöglichkeiten ermöglicht.

Grundkenntnisse in Anatomie und Bildverarbeitung sind von Vorteil.

Bewerbungen an:

Dr. Sascha Senck

Fakultät für Technik und Umweltwissenschaften

FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Stelzhamerstraße 23

4600 Wels/Austria

Tel.: +43 (0)50804-44426

E-mail: sascha.senck@fh-wels.at