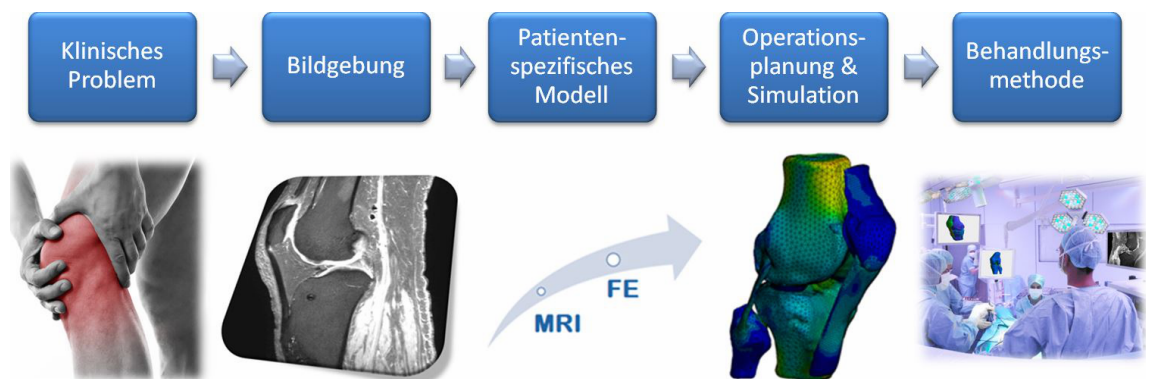


Biomechanical Engineering: NBMI Numerical Based Medical Intervention

In einem Forschungsprojekt wurde die Basis zum Erstellen einer virtuellen Operationsumgebung entwickelt. Ärzte können damit am Computer Operationen simulieren und so Risiken oder postoperativen Nebenwirkungen vorbeugen.



Orthopädische Eingriffe am Kniegelenk aufgrund von degenerativen Veränderungen, wie z.B. Arthrose, gehören heute zum Spitalalltag. Ausgangspunkt dafür ist ein Patient mit Schmerzen im Kniebereich. Bei einer Konsultation stellt der Arzt basierend auf seinem Fachwissen und unter Zuhilfenahme von MRT- oder CT-Aufnahmen eine Diagnose. Im Falle eines chirurgischen Eingriffs werden Fragen zur Therapie und den postoperativen Folgen aufgeworfen, die grösstenteils durch die Erfahrung des behandelnden Arztes beantwortet werden können. Wie sich hingegen die Biomechanik des Kniegelenks (z.B. der Bewegungsumfang oder die Ligamentspannung) aufgrund der angepassten Anatomie ändert, kann nur schwer beantwortet werden.

Virtuelle Zweitmeinung

Durch patientenspezifische 3D-Simulationen werden präzise, wirtschaftliche und effiziente Eingriffe in der orthopädischen Chirurgie ermöglicht. Die Finite-Elemente-Methode (FEM) ist ein geeignetes Berechnungsverfahren für diese Anwendung. Patientenspezifische FEM basierend auf medizinischen Bilddaten hat grosses Potenzial, um die klinische Entscheidungsfindung, die Entwicklung von Implantaten, sowie das Planen von Operationen zu

unterstützen. In einem medizinischen Software-Paket erhält der behandelnde Arzt basierend auf MRT-Bilddaten ein patientenspezifisches, funktionales Modell, an welchem er die Operationsplanung und -durchführung simulieren kann. Die strukturmechanische FEM-Simulation ermittelt dann den Einfluss auf das Bewegungsausmass und das biomechanische Verhalten des operierten Gelenkes. Auf diese Weise kann der Operateur verschiedene Zugangswege und Operationstechniken miteinander vergleichen und neue Konzepte erproben.



Kontakt

ZHAW School of Engineering
IMES Institut für Mechanische Systeme
Prof. Dr. Bernd Heinlein
Technikumstrasse 9
CH-8400 Winterthur
Telefon +41 58 934 71 62
bernd.heinlein@zhaw.ch