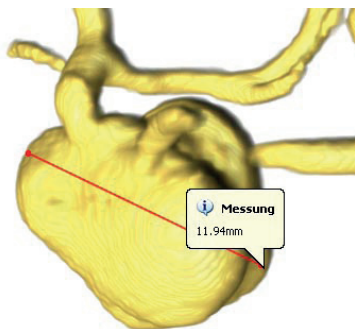


PRESSEINFORMATION

Simulationssoftware schätzt Risiko bei Hirnblutungen ab Gefahr für das Platzen eines Aneurysmas besser prognostizierbar

Die RISC Software GmbH hat in Kooperation mit den Partnern dTech Steyr GmbH, Landesnervenklinik Wagner-Jauregg der GESPAG und dem Radiologieinstitut des AKH Linz ein Simulationssystem für Gefäßausstülpungen, sogenannte Aneurysmen entwickelt. Mithilfe der Simulation kann das Risiko für Blutungen an bei Aneurysmen erstmals abgeschätzt werden.



Das gemeinsame Forschungsprojekt mit dem Namen „MED-VIS 3D“ wurde bereits im Oktober 2005 gestartet und zielte in der Anfangsphase auf die genaue Rekonstruktion und Visualisierung von schichtweisen medizinischen Angiographie-Bilddaten als 3D-Volumen ab. Überdies wurden auf dem 3D-Datensatz aufbauende genaue Vermessungsfunktionen entwickelt, um objektive Aussagen über die Beschaffenheit von Aneurysmen und die Qualität der angewendeten Operationsmaßnahmen treffen zu können. Das Ergebnis dieses gemeinsamen Projekts war ein Softwaresystem, das nunmehr seit über zwei Jahren im AKH Linz und in der Landesnervenklinik zur Vermessung von Aneurysmen eingesetzt wird.

Das gemeinsame Forschungsprojekt mit dem Namen „MED-VIS 3D“ wurde bereits im Oktober 2005 gestartet und zielte in der Anfangsphase auf die genaue Rekonstruktion und Visualisierung von schichtweisen medizinischen Angiographie-Bilddaten als 3D-Volumen ab. Überdies wurden auf dem 3D-Datensatz aufbauende genaue Vermessungsfunktionen entwickelt, um objektive Aussagen über die Beschaffenheit von Aneurysmen und die Qualität der angewendeten Operationsmaßnahmen treffen zu können. Das Ergebnis dieses gemeinsamen Projekts war ein Softwaresystem, das nunmehr seit über zwei Jahren im AKH Linz und in der Landesnervenklinik zur Vermessung von Aneurysmen eingesetzt wird.

Erstmals physikalisch korrekte Simulation

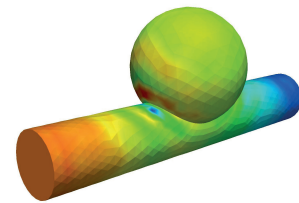
Auf Basis dieser Forschungsergebnisse wurde im Jänner 2009 ein Forschungsprojekt mit einer Laufzeit von 2 Jahren in der Programmlinie „MODSIM - Computational Mathematics“ des BM:VIT und der FFG gestartet. Die Programmlinie zielt auf die physikalisch korrekte Simulation des Blutflusses durch das rekonstruierte realitätsgetreue Gefäßsystem des Patienten ab. Dabei soll die Simulation Aufschlüsse über Druck- und Geschwindigkeitsverteilung des Blutflusses am Ein- und Ausgang von Aneurysmen bringen. Durch Erstellen einer dreidimensionalen Grafik werden die Daten visualisiert.

Mit Hilfe dieser Informationen ist es den Medizinern nun möglich, das Risiko für das Platzen eines solchen Aneurysmas auf der Basis verlässlicher Berechnungsergebnisse besser zu prognostizieren. Darüber hinaus kann zudem die optimale Operationsstrategie anhand des rekonstruierten Gefäßsystems gefunden werden.

Supercomputer errechnen Modelle

Seit Jänner dieses Jahres arbeiten die Forscher der RISC Software GmbH nun an der Simulation des Blutflusses. Gemeinsam mit den medizinischen Partnern werden aus Bilddaten von Patienten mithilfe der bereits verfügbaren MEDVIS 3D Software die Blutgefäße in Dreiecksgitternetze transformiert. Diese Netze (sogenannte 3D Meshes) werden mit Volumenelementen (Tetraedern), die das Blutvolumen repräsentieren gefüllt. Mithilfe der FEM-Technik (Finite Elemente Methode) werden die Elastizitäts- und Flussgleichungssysteme des gesamten Netzes schrittweise gelöst und so der Blutfluss durch das Gefäßsystem während eines Herzzyklus simuliert.

Weiters müssen beide Simulationskomponenten (Gefäßwand und Blut) gekoppelt werden, da der Blutdruck seinerseits die Blutgefäße verformt und diese Verformung wiederum Einfluss auf die Geschwindigkeit des Blutes hat. Diese sogenannte Fluid-Structure-Interaction (FSI) bedeutet eine dramatische Erhöhung der Komplexität des gesamten Simulationssystems. Der dabei entstehende Rechenaufwand ist enorm, da pro Zeitschritt Gleichungssysteme der Dimension 10^6 gelöst werden müssen. Dies würde auf derzeit verfügbaren Arbeitsplatzcomputern mehrere Wochen Rechendauer bedeuten. Daher haben die Forscher auch die massive Ausnutzung von Grid- und Supercomputing Technologien im Blickfeld, um möglichst rasch medizinisch verwertbare Resultate zu erzielen.



Viel versprechende Ergebnisse

Bisher konnte die Forschungsabteilung Medizin-Informatik bereits ein physikalisch korrektes Simulationsmodell für Druck und Geschwindigkeit des Blutflusses erstellen. Zurzeit wird an der Kopplung des Blutflusses mit der Struktur der Gefäßwand und der 3D-Visualisierung der Ergebnisse gearbeitet. Die bisherigen Resultate werden mit Berechnungen von kommerziellen Simulationssystemen aus der Industrie verglichen. Diese werden vom Projektpartner dTech Steyr GmbH erstellt, der auf jahrelange Erfahrung im Bereich der Simulation von Fluid- und Strukturmechanik im industriellen Umfeld zurückgreifen kann. Erste Vergleiche zeigen bereits eine hohe Übereinstimmung, von einer weiteren Feinabstimmung werden aber noch zusätzliche Verbesserungen und Performancesteigerungen erwartet.

Nähere Informationen zum Projekt MEDVIS 3D sind unter <http://www.medvis3d.at> online verfügbar. Dieses Projekt wird aus öffentlichen Forschungsmitteln des BM:VIT und der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) sowie durch die teilnehmenden Projektpartner RISC Software GmbH, dTech Steyr GmbH, OÖ Gesundheits- und Spitals AG (GESPAG) und AKH Linz finanziert.

Aussender: RISC Software GmbH Forschungsabteilung Medizin-Informatik
Ansprechpartner: Mag. Sigrid Gillmayr
email: sigrid.gillmayr@risc-software.at
Tel. 07236/33 43 676