

Eine Innovation, welche die Behandlungsqualität für die Patienten verbessert

Simulationsmodell für individuelle Herztherapien

Siemens forscht an Methoden, mathematische Modelle des Herzens so an den jeweiligen Patienten anzupassen, dass die Erfolgsaussichten von Therapien vorab am Computer getestet werden können.

Mit solchen personalisierten Herzmodellen liesse sich etwa klären, ob ein Herzschrittmacher im Einzelfall hilfreich wäre. Grundlage der Technologie ist ein komplexes Herzmodell im Computer, das auf Daten zahlreicher medizinischer Untersuchungen beruht. Zur Personalisierung wird dieses Modell mit individuellen Patientendaten gekoppelt. Das Ergebnis ist ein virtuelles Herz, das genauso aussieht und arbeitet wie das Herz des Patienten.

Computermodelle simulieren Herzfunktion

Im Prinzip wird hier ein in der Industrie übliches Verfahren auf die Medizin übertragen: der Einsatz von Computermodellen zu dem Zweck, die Funktion einer Konstruktion zu simulieren. Während aber Werkstoffe feste Eigenschaften haben, verhält sich der Körper eines jeden Menschen anders. Organmodelle zum Testen von Therapien müssen deshalb die individuellen Eigenschaften des Patienten abbilden. Zunächst muss die Anatomie des Herzens aus den Bilddaten abgeleitet werden. Dazu greifen die Wissenschaftler der globalen Siemens-Forschungsabteilung Corporate Technology auf einen riesigen Schatz an Datensätzen zurück und bilden so die individuellen Merkmale des Herzens ab.

Mit leistungsfähigen Rechnern und komplexen Algorithmen extrahieren die Forscher spezielle Charakteristiken aus den Bildern. Letztlich erzeugen sie daraus detaillierte 3D-Repräsentationen, also Definitionen von Organen. Ein 3D-Modell, das eine Art «Durchschnitts Herz» darstellt, gibt es bereits. Mithilfe spezieller Software werden dann die individuellen Eigenschaften der Patienten integriert. Bereits im klinischen Einsatz sind personalisierte Herzmodelle mit patientenspezifischer Anatomie der Aortenklappe und des Aortenstamms. Ermittelt wurden diese Abmessungen aus dreidimensionalen Bildern von Computertomografen und Angiografien. Das Modell unterstützt Chirurgen beim Implantieren einer künstlichen Aortenklappe

über einen Katheter, indem es die 3D-Abbildung der Aortenklappe über das Angiogramm legt. Ausserdem wird derzeit daran geforscht, Aortenklappen virtuell zu implantieren, um den wahrscheinlichen Erfolg der Therapie zu prognostizieren.

Personalisiertes Herzmodell

Künftig soll auch die Wirkung von Herzschrittmachern vorab geprüft werden. Denn nach den heutigen Vorgaben bringt das Gerät bei etwa einem Drittel aller Behandelten keine Besserung. Die Forscher integrieren in das Herzmodell die Kontraktionsbewegung des Patientenherzens und die elektrische Aktivität entlang der Muskelfasern. Die Daten hierfür werden aus EKG- und Magnetresonanz-Untersuchungen

extrahiert. Im personalisierten Herzmodell werden dann virtuell Elektroden angebracht und elektrische Impulse aktiviert und so die Wirkung des Schrittmachers visualisiert. Siemens evaluiert diese Technologie derzeit mit Partnerkliniken anhand reeller Daten.

Weitere Informationen

Siemens Healthcare AG
Freilagerstrasse 40
8047 Zürich
Telefon +41 585 581 599
healthcare.ch@siemens.com
www.siemens.ch/healthcare

Text: Eray Müller

Foto: Deutsches Herzzentrum, München

Herzbildgebung mittels Computertomografie: Die Aufnahme wurde mit dem Siemens Somatom Definition Edge in der Kardiologie-Abteilung des Deutschen Herzzentrums in München gemacht.

