

Wenn das Ultra-Hochfeld-MRT zum Mikroskop wird

Nichts bildet die Wirklichkeit sicherer ab als die Histologie – im Auge allerdings nützen Laborverfahren wenig, denn in diesem sensiblen Organ lassen sich keine Gewebeproben entnehmen. Das Ultrahochfeld-MRT könnte Ärzte in Zukunft jedoch in die Lage versetzen, anatomische Strukturen im Auge mit einer atemberaubenden Detailgenauigkeit darzustellen. Assistenzarzt Dr. Paul-Christian Krüger bot am Kongressmittwoch spannende Einblicke in seine experimentelle Forschungsarbeit zur MR-Mikroskopie, die ihm auch eine Nominierung für den Young Investigator Award einbrachte.

Zusammen mit seinen Kollegen am Institut für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie des Universitätsklinikum Greifswald und in Kooperation mit der Augenklinik der Universität Rostock sammelte Dr. Krüger bereits vielversprechende Erfahrungen mit der MR-Mikroskopie im Kleintiermodell und ex vivo. In einem DFG-geförderten Forschungsprojekt arbeiten die Wissenschaftler an einem 7 Tesla-Ultrahochfeld-MRT mit einer dedizierten 4-Kanal-Spulenteknik, mit dem sie eine räumliche Auflösung von beeindruckenden 40 Mikrometern bei der Darstellung von Auge und umgebendem Fettgewebe erreichen. Das schafft sonst nur ein Lichtmikroskop. Dabei interessierte die Forscher zum einen, wie sich mit dem neuartigen Bildgebungsverfahren eine exakte Positionierung beim Linsenersatz realisieren lässt und zum anderen, wie man bei der Tumorbildgebung die Infiltrationstiefen und das Wachstum von Läsionen exakt bestimmen kann. In allen Studienproben konnte die Genauigkeit der MR-Mikroskopie im Vergleich mit der Histologie bestätigt werden.



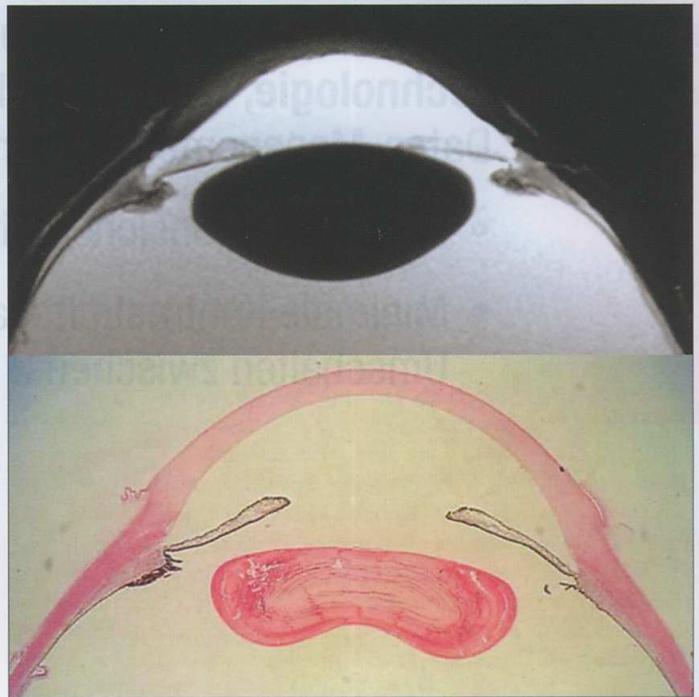
Dr. Paul-Christian Krüger

„Mit dieser Methode können wir sogar Veränderungen an der Regenbogenhaut frühzeitig erkennen“, betont Dr. Krüger. „Dieser Bereich war früher überhaupt nicht zu sehen.“

Noch in diesem Monat starten am Max-Dellbrück-Zentrum in Berlin die Vorbereitungen für die ersten in vivo-Versuche im Ganzkörper-MRT. Dazu müssen die MRT-Physiker zunächst ein geeignetes Spulendesign für die Augenbildgebung

ausarbeiten, das wie eine Brille getragen wird.

„Ein Hauptproblem der in vivo-Bildgebung des Auges bleibt, dass es sich ständig bewegt“, erklärt Krüger. „Ein Mensch kann ohne zu blinzeln maximal 30 Sekunden geradeaus schauen. Die Untersuchung dauert allerdings 5-6 Minuten.“ Die Wissenschaftler verfolgen daher verschiedene Lösungsansätze, um das Problem zu lösen. Eine Möglichkeit bietet der Einsatz einer Kamera, die die Pupille filmt und dann entweder prospektiv nur ein MRT-Aufnahme generiert, wenn die Pupille geradeaus schaut, oder retrospektiv die Gesamtzeit der



Gegenüberstellung des vorderen Augenabschnittes bei 7.1 Tesla mit dem histologischen Präparat. Es zeigt sich eine hervorragende Korrelation insbesondere im Bereich der Iris und dem Ziliarkörper.

Untersuchung misst und im Nachgang nur die Sequenzen verwendet, bei denen die Pupille geradeaus schaut.

Bis zur klinischen Routine ist es zwar noch ein weiter Weg, aber Krüger ist zuversichtlich: „Die MR-Mikroskopie ist für alle Strukturen geeignet, bei denen relativ nah an der Körperoberfläche eine hohe Auflösung benötigt wird. Sie bietet daher über das Auge hinaus viele weitere Einsatzszenarien wie etwa an den kleinen Gelenken oder dem Innenohr.“

7.1 Tesla Ultrahochfeld-MRT mit einer Bohrung von 20 cm

