

ST 2: Biomedical Imaging II

Zeit: Montag 16:45–18:45

Raum: BZ.08.02 (HS 3)

ST 2.1 Mo 16:45 BZ.08.02 (HS 3)

Schallstrahlungskraftkontrast in Magnetresonanzaufnahmen - Verbesserung von Messablauf und Bildergebnissen — ●LINO LEMMER¹, JUDITH WILD¹, ANNA-LISA KOFAHL¹, DENIZ ULUCAY¹, SEBASTIAN THEILENBERG¹, BERND HABENSTEIN¹, BERND WEBER², KERSTIN RHIEM³, CARSTEN URBACH¹ und KARL MAIER¹ — ¹HISKP, Universität Bonn — ²Life&Brain, Bonn — ³Uniklinik Köln

Brustkrebs ist in Deutschland mit jährlich 75200 Neuerkrankungen die häufigste bösartige Tumorerkrankung. Die hohe Sensibilität der Frühdiagnostik sorgt gleichzeitig für eine sehr hohe Abklärungs- und Falsch-Positiv-Rate, die Patientinnen körperlich und geistig stark belastet. Mittels Schallstrahlungskraftkontrast in Magnetresonanzz-Aufnahmen wird versucht, eine verbesserte Einordnung und damit eine Erhöhung der Spezifität zu erreichen. Dabei wird während einer bewegungssensitiven Spin-Echo Sequenz Ultraschall auf das zu untersuchende Gewebe eingestrahlt. Im Schallstrahl kommt es neben der dynamischen Bewegung daraufhin zu einer statischen Verschiebung in Schallausbreitungsrichtung, die sich im Phasenbild zeigt. Daraus lässt sich auf die Elastizität des Gewebes schließen. Vorherige Untersuchungen an gewebeimitierenden Phantomen waren erfolgreich, sodass nun eine Studie an Brustkrebspatientinnen mit gesicherten Befunden durchgeführt wird. Dazu musste die Untersuchungsapparatur bezüglich der Untersuchung von Menschen optimiert werden. Da bei den ersten Messungen erhebliche Bildstörungen aufgetreten sind, muss zudem die Bildqualität verbessert werden. Es werden die ersten Ergebnisse von Patientmessungen präsentiert.

ST 2.2 Mo 17:00 BZ.08.02 (HS 3)

Messung der Anregungskraft in der MR-Rheologie — ●JAKOB BINDL¹, ANNA-LISA KOFAHL¹, SEBASTIAN THEILENBERG¹, DENIZ ULUCAY¹, SYLVIA NAPILETZKI¹, BJÖRN SCHEMMANN¹, BIRGIT SCHUH-SCHÄTTER¹, ROBERTO CORREA-SCHRAGEN¹, BERND HABENSTEIN¹, JÜRGEN FINSTERBUSCH², CARSTEN URBACH¹ und KARL MAIER¹ — ¹HISKP, Universität Bonn — ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die Kenntnis der viskoelastischen Eigenschaften von Hirngewebe ist von großem Interesse im Zusammenhang mit neurodegenerativen Erkrankungen wie z.B. Alzheimer. Eine nicht-invasive Methode diese Eigenschaften ortsaufgelöst abzubilden bildet die MR-Rheologie: Ein freier Fall über eine kurze Strecke induziert Deformationen abhängig von den inneren Spannungen des Gehirns. Diese können mittels einer bewegungssensitiven MRT-Sequenz dargestellt werden. Um die so erhaltenen Deformationsmuster zu interpretieren, ist es wünschenswert sowohl die Position als auch die auf den Kopf wirkende Kraft mit hoher zeitlicher Auflösung gemessen werden. In diesem Beitrag werden erste Ergebnisse einer Kraftmessung durch Spannungsoptik präsentiert.

ST 2.3 Mo 17:15 BZ.08.02 (HS 3)

Fall-induzierter MR-Phasenkontrast im menschlichen Gehirn — ●ANNA-LISA KOFAHL¹, JAKOB BINDL¹, SEBASTIAN THEILENBERG¹, DENIZ ULUCAY¹, SYLVIA NAPILETZKI¹, BJÖRN SCHEMMANN¹, BIRGIT SCHUH-SCHÄTTER¹, BERND HABENSTEIN¹, JÜRGEN FINSTERBUSCH², CARSTEN URBACH¹ und KARL MAIER¹ — ¹HISKP, Universität Bonn — ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die Untersuchung der viskoelastischen Eigenschaften des menschlichen Gehirns ist für verschiedene Forschungsbereiche - von der medizinischen Diagnostik über die Biomechanik - von Interesse. Die hier vorgestellte Methode der MR-Rheologie nutzt das Prinzip eines Beschleunigungs- und Kriechexperimentes innerhalb eines MRTs, um die viskoelastischen Eigenschaften des menschlichen Gehirns mit einer guten räumlichen Auflösung darzustellen. Dazu werden mittels einer bewegungssensitiven EPI-Sequenz die Relaxationsbewegungen des Gehirngewebes gemessen. Um das Potential der Methode in der Anwendung am Menschen abzuschätzen, werden Messungen an gesunden Probanden vorgestellt.

ST 2.4 Mo 17:30 BZ.08.02 (HS 3)

MR-Rheologie - Charakterisierung von Elastizitätsunterschieden in Phantommaterialein — ●SYLVIA NAPILETZKI¹, JAKOB BINDL¹, ANNA-LISA KOFAHL¹, SEBASTIAN THEILENBERG¹, DENIZ ULUCAY¹, BJÖRN SCHEMMANN¹, BIRGIT SCHUH-SCHÄTTER¹, BERND HABENSTEIN¹, JÜRGEN FINSTERBUSCH², CARSTEN URBACH¹ und

KARL MAIER¹ — ¹HISKP, Universität Bonn — ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die MR-Rheologie ist ein neuartiges Verfahren, um die viskoelastischen Eigenschaften des Gehirns darzustellen. Dafür wird der Kopf eines im MRT liegenden Probanden ca. 1mm angehoben und fallen gelassen. Das Gehirn verlässt seine ursprüngliche Gleichgewichtslage und führt eine Relaxationsbewegung durch, um in die neue Gleichgewichtslage zurück zu kehren. Diese Relaxationsbewegung ist auf Grund der verschiedenen viskoelastischen Eigenschaften innerhalb des Gehirns ortsabhängig. Mit Hilfe einer bewegungssensitiven EPI-Sequenz kann die Relaxationsbewegung ortsaufgelöst abgebildet werden.

Zur Vereinfachung werden homogene Phantome mit unterschiedlichen Elastizitätsmoduln als Modelle des Gehirns verwendet. Deren Relaxationsbewegungen werden auf den zeitlichen Verlauf hin untersucht. Um Rückschlüsse auf die Elastizitätsunterschiede zu ziehen, werden Modelle an die Bewegungsmuster angepasst.

ST 2.5 Mo 17:45 BZ.08.02 (HS 3)

Auswirkungen von Randbedingungen von Phantomen in der MR-Rheologie — ●BIRGIT SCHUH-SCHÄTTER¹, JAKOB BINDL¹, ANNA-LISA KOFAHL¹, SEBASTIAN THEILENBERG¹, DENIZ ULUCAY¹, SYLVIA NAPILETZKI¹, BJÖRN SCHEMMANN¹, BERND HABENSTEIN¹, JÜRGEN FINSTERBUSCH², CARSTEN URBACH¹ und KARL MAIER¹ — ¹HISKP, Universität Bonn — ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Bedingt durch die Gewebeveränderungen bei neurodegenerativen Erkrankungen, wie z.B. Demenz, sind Kenntnisse über die viskoelastischen Eigenschaften von Hirngewebe von besonderem Interesse. Mit Hilfe der Magnet Resonanz Rheologie (MRR) sollen diese Eigenschaften untersucht werden. Dazu wird der Kopf in einem MRT um ca. einen Millimeter angehoben und dann fallen gelassen, wodurch der Gleichgewichtszustand des Gehirns gestört wird. Eine parallel ablaufende bewegungssensitive Sequenz bildet die durch diese Störung hervorgerufene Bewegung des Gewebes phasenkodiert ab. Zum Testen der Methode sollen Gewebephantome die Eigenschaften von Hirngewebe simulieren. Um dabei unter anderem die Auswirkungen der individuellen Kopfgröße auf die Messung zu untersuchen, werden Phantome in verschiedenen Größen verwendet. Außerdem wird die bisher feste Kopplung zwischen Behälter und Phantommaterialein durch Einfügen einer Zwischenschicht verändert, um die Phantome realistischer zu gestalten.

ST 2.6 Mo 18:00 BZ.08.02 (HS 3)

Phänomenologische Untersuchung einer pneumatischen Anlage für die Verwendung in der MR-Rheologie — ●BJÖRN SCHEMMANN¹, JAKOB BINDL¹, ANNA-LISA KOFAHL¹, SEBASTIAN THEILENBERG¹, DENIZ ULUCAY¹, SYLVIA NAPILETZKI¹, BIRGIT SCHUH-SCHÄTTER¹, ROBERTO CORREA-SCHRAGEN¹, BERND HABENSTEIN¹, JÜRGEN FINSTERBUSCH², CARSTEN URBACH¹ und KARL MAIER¹ — ¹HISKP, Universität Bonn — ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Im Rahmen der MR-Rheologie werden die viskoelastischen Eigenschaften des Gehirns untersucht. Dies geschieht indem der Kopf des Patienten mittels einer pneumatischen Vorrichtung um ca. 1 mm angehoben und fallengelassen wird. Aufgrund der beschleunigten Fallbewegung geht das Gehirn dabei in einen neuen mechanischen Gleichgewichtszustand über. Mittels einer bewegungssensitiven MRT-Sequenz kann die Bewegung in diesen Gleichgewichtszustand sichtbar gemacht werden. Um Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit der Bildgebung zu ermöglichen, ist eine genaue Einstellung der Bewegung vonnöten. Um dies zu erreichen, wird das Verhalten der pneumatischen Anlage phänomenologisch untersucht.

ST 2.7 Mo 18:15 BZ.08.02 (HS 3)

Messung Fall-induzierter Verschiebungen in Gehirngewebe — ●SEBASTIAN THEILENBERG¹, JAKOB BINDL¹, ANNA-LISA KOFAHL¹, DENIZ ULUCAY¹, SYLVIA NAPILETZKI¹, BJÖRN SCHEMMANN¹, BIRGIT SCHUH-SCHÄTTER¹, BERND HABENSTEIN¹, JÜRGEN FINSTERBUSCH², CARSTEN URBACH¹ und KARL MAIER¹ — ¹HISKP, Universität Bonn — ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die Messung viskoelastischer Eigenschaften von Gewebe, die zum Beispiel bei der Leber schon erfolgreich in der medizinischen Diagnostik angewendet wird, ist auch im Hinblick auf das menschliche Gehirn von

Interesse, da diverse neurodegenerative Erkrankungen diese beeinflussen.

Zur Untersuchung dieser Eigenschaften wird in der MR-Rheologie das Gehirn-Gewebe durch einen kurzen Fall des Kopfes angeregt, wodurch das Kräftegleichgewicht zwischen inneren Kräften und Gravitationskraft gestört wird. Die daraus resultierenden Relativbewegungen zwischen Schädel und Gewebe erzeugen einen Kontrast in MR-Phasenbildern und sind von den lokalen viskoelastischen Eigenschaften des Gewebes abhängig. Das zeitliche Abtasten der Fall-Trajektorien jedes Volumenelements mit hoher Auflösung ermöglicht es, aus dem Phasenkontrast auf die tatsächlich stattfindende Bewegung zu schließen. Dies könnte zukünftig zur Ableitung der elastischen Gewebeeigenschaften genutzt werden.

ST 2.8 Mo 18:30 BZ.08.02 (HS 3)

Reduction of motion artifacts in digital radiography —
•KATHARINA LOOT^{1,2} and ANDREAS BLOCK¹ — ¹Klinium Dortmund, Germany — ²Heinrich Heine University Düsseldorf, Germany

During the image acquisition in digital radiography, the patient is asked to remain immobile and refrain from breathing. This minimizes

motion artifacts from limb movements or breathing-induced movement of inner organs and thus optimizes the image quality. Patient groups which are unable to control their breathing or limb movements (patients in intensive care or suffering from Parkinson disease, infants, etc.) may need a second image acquisition, connected with additional radiation exposure.

To avoid this, motion-blurred images can be computationally restored, provided there exists sufficient information about the direction and the velocity of the motion. This information can be obtained by motion tracking or estimation of approximate values. Several reconstruction algorithms known from digital photography can then be implemented for use with digital radiographs.

Our evaluation method uses simple phantoms for quality assurance to quantify the image enhancement. The results show a significant increase in image quality for the restored radiographs. Contrast and spatial resolution before and after the restoration were compared by analysis of the modulation transfer function. We show that the restoration returns satisfactory results even when the characteristics of the motion are only approximately known. In addition, we present restoration examples for radiographs of anthropomorphic phantoms.