

ST 4 MR - Bildgebung

Zeit: Montag 16:50–18:00

Raum: D

Hauptvortrag

ST 4.1 Mo 16:50 D

MR-Temperaturmessungen mit echo-time-shifted Gradientenechosequenzen — ●MICHAEL BOCK, JÜRGEN JENNE, GABRIELA WILZBACH DIVKOVIC und WOLFHARD SEMMLER — Deutsches Krebsforschungszentrum (dkfz), Heidelberg

Die Protonenresonanzfrequenzmethode der Magnetresonanztomographie erlaubt die nichtinvasive Messung von Temperaturänderungen im menschlichen Körper. Die hierzu verwendeten Pulssequenzen benötigen lange Echozeiten TE, um die durch die Temperaturänderung hervorgerufenen Phasenänderungen zu detektieren. In dieser Arbeit wird eine spezielle Pulssequenz vorgeschlagen, die die Aufnahme mehrerer Bildgebungsschichten ineinander so verschachtelt, dass die Echozeiten zur Raumkodierung der jeweils anderen Schichten genutzt werden. Hiermit gelingt es bei langen Echozeiten in kürzerer Zeit mehrere Schichten zu akquirieren. An einem klinischen Ganzkörpertomographen (1.5 T, Siemens Symphony) wurde die Temperatursequenz implementiert und evaluiert. Dazu wurde eine perfundierte Niere entweder mit fokussiertem Ultraschall (HIFU) oder über eine optische Faser eingekoppeltes Laserlicht (LITT) erwärmt. Vor, während und nach der Erwärmung wurde die Temperaturänderung mit einer Zeitauflösung von 6.7 s bei einer räumlichen Auflösung von 1x1x6 mm³ in drei Schichten bestimmt. Nach Korrektur von Systeminstabilitäten konnte die Temperaturänderung mit einer Genauigkeit von ca. 1 °K gemessen werden.

ST 4.2 Mo 17:20 D

Dynamische Spulenselektion für die interventionelle Magnetresonanztomographie mit paralleler Echtzeitrekonstruktion — ●SVEN MÜLLER, REINER UMATHUM, SEBASTIAN LEY, WOLFHARD SEMMLER und MICHAEL BOCK — Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Parallele MR-Bildgebungsmethoden gestatten es, die Aufnahmezeit von MR-Bildern um Faktoren von 2 und mehr zu reduzieren, indem die intrinsische Ortsinformation der verwendeten Bildgebungsspulen genutzt wird. Die parallele Bildrekonstruktion erfordert jedoch einen größeren numerischen Aufwand, der bei Echtzeitbildgebung dazu führen kann, dass die Bildrekonstruktion länger dauert als die Aufnahme. Um die Synchronität von Aufnahme und Rekonstruktion zu erhalten wird in dieser Arbeit ein Verfahren vorgeschlagen, das die Anzahl der verwendeten Bildgebungsspulen dynamisch an die Bildschicht anpasst. Nach Vorgabe einer maximalen Spulenzahl zur Rekonstruktion aktiviert ein Algorithmus während der Echtzeitbildgebung die jeweils am nächsten gelegenen Spulen und verwendet nur diese Daten zur Bildrekonstruktion. In Kombination mit aktivem catheter tracking, bei dem die Bildgebungsschicht durch die Instrumentenlage definiert wird, wurde am Tierversuch mit dieser Technik eine Bildaufnahmerate von 4 Hz erreicht. Neben der Beschleunigung der Rekonstruktion wurde auch eine Verbesserung des lokalen Signal-zu-Rausch-Verhältnisses sowie die Reduktion von Einfaltungsartefakten erreicht.

ST 4.3 Mo 17:30 D

Reduktion von B1-Einkopplungen in Signalleitungen durch optimierte Transformatoren — ●AXEL KRAFFT, REINER UMATHUM, SVEN MÜLLER, WOLFHARD SEMMLER und MICHAEL BOCK — Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

In der interventionellen Magnetresonanztomographie werden kleine Hochfrequenzspulen an Instrumente angebracht, um deren Position im MR-Tomographen schnell und automatisch detektieren zu können. Die Spulen werden mit dem Empfangssystem des Tomographen über Signalleitungen verbunden, die unter ungünstigen Umständen durch Kopplung mit dem HF-Sendefeld des Tomographen stark erhitzen können. In dieser Arbeit wird ein Transformator-Design präsentiert, das die Signalleitung elektrisch in kurze, nicht-resonante Teile zerlegt und damit resonante Einkopplung des HF-Sendefeldes vermeidet. Zusätzlich sind die Transformatoren so geformt (8-Form), dass auch eine direkte Einkopplung in die Transformatoren minimiert wird. Miniaturisierte Transformatoren (Länge: 18 mm, Breite: 9 mm) wurden gefertigt und mit konventionellen ringförmigen Transformatoren verglichen. Die Gleichtaktdämpfung beider Systeme betrug ca. 22 dB, während die Signaldämpfung nur ca. 0.3 dB ausmachte. Die Signaleinkopplung an den 8-förmigen Transformatoren gegenüber dem konventionellen Design wurde deutlich reduziert, so dass in MR-Bildgebungsexperimenten ein kleinerer Artefakt beobachtet

wird.

ST 4.4 Mo 17:40 D

Radial Magnetic Resonance Imaging of the Human Lung — ●FALCO LOHBERGER, MICHAEL AMANN, and LOTHAR R. SCHAD — Deutsches Krebsforschungszentrum, Im Neuenheimer Feld 280, 69120 Heidelberg

In magnetic resonance imaging radial k-space sampling schemes provide very short echo times down to the submillisecond range. Furthermore, radial acquisition techniques are relatively motion insensitive due to central k-space averaging effects. Additionally, short readout times are feasible in radial MRI allowing the acquisition of a set of slices covering the whole lung volume within a single breathhold. In this work, a 2D radial gradient echo technique with angular undersampling was optimized for lung imaging on a 1.5T whole-body MR scanner. On-line data reconstruction was implemented. The k-space readout pattern consisted of a conventional 2D slice encoding and a radial in-plane readout with angular undersampling: P=384 angular projections by S=192 radial samples which resulted in k-space oversampling in the central region and undersampling in the periphery. It is shown that radial sampling increases image quality due to reduced motion artifacts. An echo time of TE=0.57ms provided by the radial sequence yields substantially improved visibility of lung parenchyma and sub-segmental vessels compared to the Cartesian sampling with a four times larger echo time of TE=2.54ms for the same resolution.

ST 4.5 Mo 17:50 D

In vivo Phosphor-31-Echo-Planar Spectroscopic Imaging des menschlichen Gehirns — ●MARCO ULRICH¹, TIM WOKRINA¹, GABRIELE ENDE¹ und PETER BACHERT² — ¹NMR-Forschung, Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Mannheim — ²Abteilung Medizinische Physik in der Radiologie, DKFZ, Heidelberg

Echo-Planar Spectroscopic Imaging (EPSI) ist eine der schnellsten Methoden der NMR-spektroskopischen Bildgebung zur Gewinnung von ortsaufgelöster spektraler Information in vivo. Bisher wurde diese Technik fast ausschließlich in der Protonen-NMR-Spektroskopie (H-1-MRS) eingesetzt. Um den Energiestoffwechsel des Gehirns in vivo mit hoher zeitlicher Auflösung beobachten zu können, entwickelten wir eine NOE-(nuclear Overhauser effect)-verstärkte Phosphor-31-EPSI-Sequenz (Matrix 8*8, min TE/TR = 1.2 ms / 140 ms, min Messdauer= 1.2 s). Alle Experimente wurden an einem 1.5-T-MR-Tomograph (Magnetom Vision; Siemens, Erlangen), ausgestattet mit einer doppelresonanten Kopfspule (H-1, P-31), durchgeführt. In Untersuchungen von Probanden erhielten wir hoch aufgelöste P-31-NMR-Spektren (min interpoliertes Voxelvolumen = 16 ml) mit intensiven Resonanzen der energiereichen Phosphate. Die extrem kurze Aufnahmezeit ermöglicht funktionelle Studien mit P-31-MRS.