

Philipp Thomas Fortner
Dr. med.

Off-Resonanz versus konventionelle T1-gewichtete Magnet-Resonanz-Angiographie zur in-vitro Visualisierung peripherer Gefäß-Stents

Fach/Einrichtung: Innere Medizin
Doktorvater: Prof. Dr. med. Grigorios Korosoglou

Die periphere arterielle Verschlusskrankheit ist eine häufige Erkrankung älterer Menschen. Lag noch vor wenigen Jahren die hauptsächliche Therapie in chirurgischen Maßnahmen, so gewinnen interventionelle Therapiemethoden mittels Ballondilatation und einer gegebenenfalls nötigen Stentimplantation immer mehr an Bedeutung. Allerdings neigen Stents immer wieder zu Re-Stenosen, weshalb konsequente und regelmäßige Nachsorgeuntersuchungen unerlässlich sind. Hier bietet die Magnetresonanztomographie ohne Strahlenexposition eine gute und nebenwirkungsarme Untersuchungsmöglichkeit.

Metallische Gegenstände wie Metall-Stents können jedoch Artefakte in der Magnetresonanztomographie verursachen. Neben Suszeptibilitätsartefakten kann es durch radiofrequenzbedingte Artefakte zu Signalstörungen bis hin zu Signalauslöschungen im MR-Bild kommen, sodass die sichere Beurteilung eines gestenteten Gefäßlumens mittels herkömmlicher MR-Angiographie teilweise unmöglich ist.

In der durchgeführten Studie konnte in-vitro gezeigt werden, dass mittels einer speziellen Off-Resonanz-Sequenz, der Inversion-Recovery with ON-resonant water suppression, im Vergleich zur herkömmlichen T1-gewichteten MR-Angiographie eine deutliche Verbesserung der Visualisierung von gestenteten Gefäßabschnitten erreicht werden kann. Dabei zeigte sich mit Hilfe der IRON-Sequenz eine Erhöhung der Signal-to-Noise Ratio, sowohl für gadoliniumhaltiges Kontrastmittel, als auch mit Kontrastverstärkung durch ultrakleine superparamagnetische Eisenoxidpartikeln. Die Contrast-to-Noise Ratio zeigte mittels der Off-Resonanz-Tomographie ebenfalls signifikant höhere Werte im Vergleich zu einer herkömmlichen T1-gewichteten Magnetresonanz-Angiographie. Während es in der herkömmlichen MR-Angiographie zu einem Signalabfall innerhalb eines gestenteten Gefäßlumens kommt, zeigten sich für Aufnahmen mittels Inversion-Recovery with ON-resonant water suppression innerhalb von Stents Signalzunahmen.

In 30°- und 60°-Position relativ zum statischen Magnetfeld B_0 konnte bei gadoliniumhaltigem Kontrastmittel eine deutliche Erhöhung der Signalstärken innerhalb von Stents gezeigt

werden, wohingegen die Signalverhältnisse mittels herkömmlicher T1-gewichteter Magnetresonanztomographie deutlich geringere Werte aufwiesen.

Durch die durchgeführte in-vitro Studie konnte gezeigt werden, dass die Off-Resonanz-Sequenz MR-Angiographie zu einer deutlich verbesserten Visualisierung von gestenteten Gefäßsegmenten im Vergleich zu herkömmlichen T1-gewichteten MR-Sequenzen führt. Die aus dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse lassen einen Übertrag hin zu einer klinischen Anwendung möglich erscheinen. Insbesondere für die Verlaufsbeurteilung von gestenteten Gefäßsegmente, die einer Farbduplexsonographie nur erschwert zugänglich sind, wie beispielsweise im Bereich der Beckenarterien, könnte die Off-Resonanz-Sequenz MR-Angiographie eine nebenwirkungsarme Untersuchungsmethode darstellen.

Vor dem Hintergrund der vielversprechenden in-vitro erhobenen Befunde sollten weiterführende in-vivo-Studien angestrebt werden um die Etablierung der Off-Resonanz-Sequenz im klinischen Alltag zu etablieren und den flächendeckenden Einsatz der Magnetresonanz-Sequenz entsprechend zu ermöglichen.