



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Klinische Medizin Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Präoperative Diagnostik primärer und sekundärer Lebertumoren mit Hilfe der Magnetresonanztomografie: Vergleich von Gadolinium-DTPA und Eisenoxid-verstärkter MRT**

Autor: Dieter Scholtze  
Institut / Klinik: Institut für Klinische Radiologie  
Doktorvater: Prof. Dr. Ch. Düber

**1. Zielsetzung:** Die Spezifität in der Bildgebung fokaler Leberläsionen ist bislang nicht zufriedenstellend. Gerade im Hinblick einer möglichen operativen Behandlung muss eine möglichst genaue präoperative Diagnostik gewährleistet sein. Ziel dieser Arbeit war es, verschiedene fokale Leberläsionen, welche auch nach ihrer Größe in drei Gruppen unterteilt waren, in der magnetresonanztomographischen Bildgebung unter Verwendung von superparamagnetischen Eisenoxidpartikeln (Endorem®) und von Gadolinium-DTPA (Magnevist®) darzustellen. Die Wertigkeit beider Kontrastmittel in der Läsionscharakterisierung wurde verglichen.

**2. Material und Methoden:** Präoperativ wurden 55 Patienten mit insgesamt 83 Läsionen magnetresonanztomographisch untersucht. Es konnten 79 Tumoren histologisch gesichert werden (53 Metastasen, 17 hepatozelluläre Karzinome (HCC), 6 cholangiozelluläre Karzinome, 2 Hämangiome und ein hepatozelluläres Adenom). Um Interferenzen zu vermeiden wurden die beiden Kontrastmitteluntersuchungen an zwei verschiedenen Tagen durchgeführt. Vor Kontrastmittelgabe wurden folgende Messungen durchgeführt:  $T1$ -gewichtete Spinechosequenz (TR: 131.7ms/TE: 4.1ms),  $T2$ -gewichtete TSE-Sequenz (TR: 5000.0ms/TE: 120.0ms),  $T2^*$ -gewichtete Gradientenechosequenz (TR: 155.0ms/TE: 13.0ms), *TRUE-FISP*-Sequenz (TR: 6.3ms/TE: 3.0ms) und eine *EPI*-Sequenz (TR: 0.6ms/TE: 69.0ms). Das Messprotokoll wurde nach der SPIO-Gabe wiederholt. Nach Gabe von Gadolinium-DTPA wurde die  $T1$ -gewichtete Spinechosequenz durchgeführt. Auf den nativen und kontrastverstärkten MR-Bildern wurde das Hintergrundrauschen, die Signalintensität im periläsionalen Lebergewebe, im Fettgewebe, im Muskelgewebe und in den fokalen Läsionen mittels ROITechnik bestimmt. Sowohl für die nativen als auch für die kontrastverstärkten Bilder wurde das Signal-zu-Rausch-Verhältnis (S/N), das Läsion-zu-Leber-Kontrast-zu-Rausch-Verhältnis (C/N) und das Kontrastmittelenhancement sowohl des periläsionalen Lebergewebes als auch das der fokalen Läsionen errechnet. Außerdem wurde der Tumor-zu-Leber-Kontrast (T/L) für jede Sequenz bestimmt.

**3. Ergebnisse:** Nach Applikation der SPIO-Partikel zeigten die Metastasen ein geringes Kontrastmittelenhancement in der  $T1$ -gewichteten Sequenz, die primären malignen Lebertumoren zeigten nahezu keine SPIO-Aufnahme. In der  $T2$ -gewichteten TSE-Sequenz zeigten die HCCs ein schwach negatives Kontrastmittelenhancement, die anderen Läsionen zeigten in dieser Sequenz keine signifikante Änderung in der Signalintensität. In der  $T2^*$ -gewichteten Gradientenechosequenz zeigten die Metastasen ein signifikantes positives Kontrastmittelenhancement, das auf den  $T1$ -Einfluß in dieser Sequenz zurückzuführen sein dürfte. Die HCCs zeigen nur eine geringe Änderung der Signalintensität. Die ultraschnelle stark  $T2$ -gewichtete *EPI*-Sequenz kann vor allem als Suchsequenz verwendet werden, alle Tumoren zeigten in dieser Sequenz einen starken Zuwachs des Tumor-zu-Leber-Kontrastes. In der  $T2^*$ -gewichteten Gradientenechosequenz war die Zunahme des T/L-Kontrastes bei allen Tumorentitäten höher als in der  $T2$ -gewichteten TSE-Sequenz. Die *True-FISP*-Sequenz wurde nur zur besseren Darstellung der anatomischen Lage und des Gefäßbezuges der Läsionen durchgeführt. Nach Gadolinium-DTPA-Applikation zeigten die Metastasen und die HCCs ein starkes Kontrastmittelenhancement (beide 66%). Der T/L - Kontrast war allerdings bei allen Läsionen gegenüber den SPIO-verstärkten Aufnahmen wesentlich geringer.

Interessant war auch die Beobachtung, dass der T/L - Kontrast bei Verwendung von eisenhaltigem Kontrastmittel auch schon bei kleinen Läsionen deutlich zunahm. Dies trifft für die Metastasen vor allem für die  $T2$ -gewichteten Sequenzen zu. Die Ergebnisse sind gut vereinbar mit dem histomorphologischen Aufbau und der Vaskularisation der Tumoren und korrelieren mit den Ergebnissen von Studien zur Pharmakokinetik und Biodistribution der SPIO-Partikel und des Gadolinium-DTPA.

**4. Schlussfolgerung:** Insgesamt zeigte sich, dass das eisenhaltige Kontrastmittel dem Gadolinium vor allem bei der Detektion hypovaskulärer Läsionen überlegen ist. Bei hypervaskularisierten Läsionen kann die Detektionsrate mit Gadolinium-DTPA gesteigert werden, wobei auch hier der  $T1$ -Effekt der SPIOs in Zukunft einen Vorteil für die eisenhaltigen Kontrastmittel bringen kann. Eine sichere Zuordnung der malignen Leberläsionen aufgrund des Kontrastverhaltens war in unserer Studie weder mit den SPIO-Partikeln noch mit Gadolinium-DTPA möglich.