

Andrea Ditzen
Dr.med.

Saturation-Inversion-Projektion Magnetresonanztomographie – Experimentelle Untersuchungen

Geboren am 21.10.1970 in Groß-Gerau

Reifeprüfung am 25.05.1990 in Ludwigshafen/Rh

Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1991 bis SS1998

Physikum am **23.4.1993** an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Praktisches Jahr in Heidelberg und New York, NY, USA

Staatsexamen am 06.05.1998 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Urologie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. J. Dörsam

Mit der Magnetresonanztomographie werden schon seit längerem klinische und experimentelle Untersuchungen durchgeführt, die die hohe morphologische Abbildungsqualität der Magnetresonanztomographie mit einer funktionellen Untersuchung im Sinne einer Magnetresonanztomographie verbinden wollen. Bisher war eine solche Kombinationsuntersuchung noch nicht in allen Aspekten zufriedenstellend möglich.

Schad und Mitarbeiter entwickelten 1993 für eine solche Untersuchung die Saturation-Inversion-Projektion-Spin-Echo-Sequenz, welche es erstmalig möglich machte die ableitenden Harnwege im Verlauf darzustellen und einen Hinweis auf die Funktion zu erlangen.

Ziel dieser experimentellen Arbeit war es im Tiermodell zu klären, ob mit dieser Untersuchung eine der bildgebenden Qualität des Ausscheidungsurogramms vergleichbare Untersuchung möglich ist, welche gleichzeitig eine zuverlässige Analyse der seitengetrenten Nierenfunktion erlaubt.

Im Schweinmodell wurden 15 männlichen Jungschweinen neben einer Kontrollgruppe einseitige Nierenschädigungen zugefügt. Die Nieren wurden ischämisch beeinträchtigt, durch Abklemmen einer Arteria renalis oder Injektion von Stärkemikrosphären, oder es wurde eine künstliche Obstruktion der ableitenden Harnwege verursacht. Dies geschah als chronische Stauung in Form einer fünf Tage währenden Harnleiterligatur und als akute intermittierende Form über einen verschließbaren Nephrostomiekatheter. Anschließend wurden SIP-magnetresonanzurographische Untersuchungen durchgeführt.

Um die Magnetresonanzurographie gegen Standarddiagnostik zu prüfen wurden bei den Tieren eine seitengetrennte endogene Kreatininclearance, Gadolinium-DTPA-Clearance und eine ^{99m}Tc-Technetium-DTPA Szintigraphie durchgeführt.

Die ROI-Technik der Szintigraphie wurde auf die Magnetresonanzurographie übertragen und die Veränderung der Signalintensität über einem vorher markierten Zielvolumen über den Nieren erfasst und analysiert.

Die so in allen vier Untersuchungsmethoden erhaltenen seitengetrenten Nierenfunktionseinschätzungen wurden prozentual zu Gesamtfunktion ausgedrückt und miteinander verglichen.

Die Möglichkeit mit der Magnetresonanzurographie seitengetrente Nierenfunktionsanalysen durchzuführen bestand, da in einem in-vitro Phantomversuch nachgewiesen werden konnte, dass einer gemessenen Signalintensität eine bestimmte Konzentration des verwendeten paramagnetischen Kontrastmittels Gadolinium-DTPA zugeordnet werden konnte.

In den Untersuchungen zeigte sich bei allen Tieren eine der Ausscheidungsurographie vergleichbare Darstellung der ableitenden Harnwege. Die Feinbeurteilung der Nierenkelche und des Nierenbeckens war jedoch nicht möglich, da hier die Detailerkennbarkeit gering war. Dies wird zurückgeführt auf atemabhängige Bewegungsartefakte, die bei einer atemunabhängigen Bildaquisitionszeit von 12 Sekunden durch die Atemverschieblichkeit der Nieren im Retroperitonealraum entstand. Damit ist die Untersuchung in der qualitativen Abbildung der ableitenden Harnwege weniger gut als die Ausscheidungsurographie. Die Methode hat jedoch den Vorteil, dass eine quantitative Aussage zur seitengetrenten Nierenfunktion getroffen werden kann.

In den vorliegenden Untersuchungen konnte eine hohe positive Korrelation mit den Referenzmethoden erzielt werden. Die Korrelationskoeffizienten nach Pearson waren zur Nierenfunktionsszintigraphie $r = 0.82$, zur Kreatininclearance $r = 0.72$ und zur Gadolinium-DTPA-Clearance $r = 0.8$.

Da es eine dynamische Untersuchung war, liessen sich akute und kurzfristige Veränderungen des Harntransportes zuverlässig aufzeigen.

Die SIP-Magnetresonanztomographie kann die bildliche Auflösung der konventionellen Ausscheidungsurographie in Bezug auf die ableitenden Harnwege zwar nicht erreichen, ist aber eine dynamische Untersuchung die quantitative Aussagen über die seitengetrennte Nierenfunktion machen kann.