



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung**

Evaluation der Kernspintomographie als alleinige Untersuchung zur präoperativen anatomischen und funktionellen Beurteilung von Lebendnierenspendern

Autor: Tomke Pauly
Institut / Klinik: Chirurgische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. K. Nowak

Einleitung: Nierentransplantationen gehören zu den häufigsten Transplantationen. Die Spenderniere kann von einer Leiche oder einem lebenden Spender entnommen werden. Teil der präoperativen Vorbereitung von Lebendnierenspendern ist sowohl eine Bildgebung zur Darstellung der Gefäßversorgung der Nieren (meist MRT oder CT), als auch die Ermittlung der seitengetrenten Nierenfunktion mittels Nierenszintigrafie. Beide Untersuchungen bilden die Grundlage für die Entscheidung, welche Niere entnommen wird. In der Regel fällt die Entscheidung auf die Seite mit der geringeren Funktion und der weniger komplexen Gefäßversorgung. Welche Untersuchung besser geeignet ist, um den Gefäßstatus des Patienten präzise vorherzusagen wird in der Literatur diskutiert, ist jedoch nicht eindeutig geklärt. Wie auch das CT setzt die Szintigrafie-Untersuchung den Patienten einer Strahlenbelastung aus. Alternative Verfahren zur Ermittlung der seitengetrenten Nierenfunktion z.B. mittels MRT-Perfusionsbildgebung sind derzeit Gegenstand der Forschung. Diese Studie untersucht, wie präzise das MRT die Gefäßanatomie der Lebendnierenspender in Relation zum intraoperativen Befund vorhersagt. Zudem werden die funktionellen Ergebnisse der MRT Perfusionsbildgebung mittels GRASP-Sequenz mit dem Goldstandard der Nierenszintigrafie verglichen, um zu untersuchen, ob die MRT-Bildgebung als alleinige präoperative Untersuchung eingesetzt werden kann.

Material und Methoden: Um die Eignung der MRT-Bildgebung zur Vorhersage der Gefäßanatomie der Lebendnierenspender zu bestimmen, wurde eine retrospektive Studie durchgeführt, um die Daten der 61 Patienten auszuwerten, die zwischen dem 01.02.2005 und dem 30.06.2015 im Uniklinikum Mannheim anlässlich einer Lebendspende nephrektomiert wurden. Die präoperativen MRT-Befunde wurden mit den im OP-Bericht dokumentierten intraoperativen Befunden verglichen und so die Sensitivität, Spezifität sowie der positive und negative Vorhersagewert ermittelt. Zur statistischen Auswertung der Übereinstimmung wurde zudem der McNemar- und Bowker's Symmetrietest durchgeführt und der Kappa-Koeffizient ermittelt.

In einer prospektiven Studie wurden zudem 20 Patienten untersucht, die zwischen dem 20.10.2016 und dem 05.10.2018 im Uniklinikum Mannheim im Rahmen einer potenziellen Lebendspende untersucht wurden. Es wurden 15 dieser Patienten nephrektomiert und ihre radiologischen MRT-Befunde mit einem intraoperativ ausgefüllten Fragebogen verglichen. Neben der regulären MRT-Bildgebung wurden bei 14 Patienten auch Aufnahmen mit der GRASP-Sequenz durchgeführt und ausgewertet (davon wurden 10 Patienten nephrektomiert). Statistische Tests wurden analog zur retrospektiven Studie durchgeführt. In der prospektiven Studie wurden außerdem die Nierenfunktionsergebnisse, die mittels GRASP Perfusionsbildgebung und UMMPerfusion Plug-in berechnet wurden, mit der in der Szintigrafie ermittelten seitengetrenten Nierenfunktion verglichen.

Ergebnisse: In der retrospektiven Studie wurde die Anzahl der Arterien vom MRT mit einer Sensitivität von 60% vorhergesagt (n=61; Spezifität: 100%; positiv prädiktiver Wert: 100%; negativ prädiktiver Wert: 93%). Die Subgruppe neuer MRT Geräte (MAGNETOM Avanto, MAGNETOM Trio Tim, MAGNETOM Skyra) lieferte für die Anzahl der Arterien eine Sensitivität von 63% (n=48; Spezifität: 100%, positiv prädiktiver Wert: 100%; negativ prädiktiver Wert: 93%). Mit 3,0 Tesla MRT Geräten wurde die Anzahl der Arterien mit einer Übereinstimmung von 100% diagnostiziert (n=28).

In der prospektiven Studie wurde die Anzahl der Arterien in der regulären MRT-Bildgebung mit einer Sensitivität von 75% vorhergesagt (n=15; Spezifität: 91%; positiv prädiktiver Wert: 91%; negativ prädiktiver Wert: 75%). Für die Anzahl der Venen lag eine Sensitivität von 25% vor (Spezifität: 100%; positiv prädiktiver Wert: 100%; negativ prädiktiver Wert: 79%). Die GRASP-Bildgebung lieferte für die

Anzahl der Arterien eine Sensitivität von 50% (n=10; Spezifität: 100%, positiv prädiktiver Wert: 100%; negativ prädiktiver Wert: 89%). Die Anzahl der Venen wurde mittels GRASP-Bildgebung ebenfalls mit einer Sensitivität von 50% vorhergesagt (Spezifität: 100%; positiv prädiktiver Wert: 100%; negativ prädiktiver Wert: 89%).

Die mittels GRASP Perfusionsbildgebung und UMMPerfusion Plug-in ermittelte seitengetrennte Nierenfunktion lag im Durchschnitt bei 10,68 ml/min/1,73m² (SD: 4,41) für die rechte Niere und 12,70 ml/min/1,73m² (SD: 5,74) für die linke Niere. Es lag für die rechte Niere ein nicht-signifikanter moderater linearer Zusammenhang ($r = 0,5287$; $p = 0,0632$) und für die linke Niere ein signifikanter moderater linearer Zusammenhang mit der in der Nierenszintigrafie ermittelten Clearance vor ($r = 0,6745$; $p = 0,0114$).

Diskussion: Limitation der retrospektiven Studie ist die Datenerhebung aus klinischen Befunden (MRT-Befund, OP-Bericht), in denen die zu erhebenden Parameter nicht explizit abgefragt werden. Dieser Limitation wurde in der prospektiven Studie begegnet, indem intraoperative Fragebögen eingesetzt wurden. Limitation der prospektiven Studie ist allerdings eine vergleichsweise geringe Patientenzahl.

Ob das MRT geeignet ist, um die Gefäßversorgung von Lebendnierenspendern präzise vorherzusagen, wird in der Literatur sehr uneinheitlich beurteilt. Auch diese Studie kommt zu dem Schluss, dass das MRT zwar ein nützliches und strahlungsfreies Diagnostikum ist, seine Sensitivität in der Detektion von Gefäßanomalien jedoch begrenzt ist. Hinweisen, dass einige MRT Modelle zur Beurteilung besser geeignet sind (z.B. 3,0 Tesla), sollte in weiteren Studien mit einem größeren Patientenkollektiv nachgegangen werden.

Ein Ersatz der Nierenszintigrafie durch die GRASP Perfusionsbildgebung für die präoperative Nierenfunktionsbestimmung ist auf Grundlage der durchgeführten Studie derzeit nicht möglich. Da Lebendspender von einer strahlungsfreien Untersuchung, in der sowohl die Nierenfunktion, als auch die anatomischen Verhältnisse beurteilt werden können, profitieren könnten, sollten sowohl die GRASP Perfusionsbildgebung, als auch andere funktionelle MRT-Verfahren (z.B. ASL) weiterentwickelt und in folgenden prospektiven Studien untersucht werden.