

Angela Müller  
Dr. med.

## **Chirurgische Therapie von Nierenarterienaneurysmen und Stellenwert der MRT zur morphologischen und funktionellen Nierendiagnostik**

geboren am 17.02.1975  
Reifeprüfung am 17.06.1994 in Bensheim  
Studiengang der Fachrichtung Medizin von WS 94/95 bis SS 2001  
Physikum am 13.09.1996 in Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr in Karlsbad-Langensteinbach, akademisches Lehrkrankenhaus  
Staatsexamen am 10.05.2001 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Chirurgie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. J.-R. Allenberg

Die vorliegende Arbeit soll einen Überblick über den postoperativen Verlauf nach Nierenarterienrekonstruktion bei Nierenarterienaneurysma geben. Weiteres Ziel war es, dieses Risikopatientengut adäquat, gerade im Hinblick auf die eventuell geschädigte Nierenfunktion, zu untersuchen.

Es wurde nun ein Nachuntersuchungskonzept entwickelt, welches die komplette morphologische und funktionelle Nierendiagnostik umfassen sollte.

Hierzu bot sich zum einen, als nicht nephrotoxische und im Verhältnis nur gering nebenwirkungsbehaftete und nicht-invasive morphologische Darstellungsmethode, die MR-Angiographie an, welche es in gewissem Masse ermöglichte, eine Funktionsdiagnostik im Sinne einer MR-Flussmessung in einer Untersuchung zu vereinbaren.

Als konventionelle Vergleichsmethode wurde die Doppler- und Duplexsonographie herangezogen, welche über die Morphologie von Nierenparenchym und Nierenarterie Aufschluss geben sollte.

Als Nierenfunktionsdiagnostikum dienten zum einen die Funktionsszintigraphie und die Infusionsclearance ergänzt durch die laborchemisch erfassbare Nierenfunktion in Form der Nierenretentionsparameter Serum-Kreatinin und Harnstoff.

Weitere Möglichkeit der Nierenfunktionsbeurteilung tat sich im Bereich der Magnetresonanztomographie auf. Anfänge in der MR-Renographie wiesen auf die Möglichkeit der Nierenfunktionsbeurteilung anhand einer seitengetrenten relativen Funktionsbestimmung hin, welche nun in dieser Studie mit der herkömmlichen Funktionsszintigraphie als Goldstandardmethode validiert wurde.

Ferner wurde zur Beurteilung des allgemeinen operativen Outcome die Blutdrucksituation und deren medikamentöse Einstellung zur Beurteilung des Operationserfolges herangezogen. Auch die persönliche Meinung der Patienten zum postoperativen Verlauf und die kardiovaskulär bedingten Begleiterkrankungen wurden zur Gesamtbeurteilung miteingefasst.

Insgesamt gehen 44 Patienten, die in den letzten 20 Jahren an einem Nierenarterienaneurysma operiert wurden, in die Studie mit ein. Hiervon konnten 25 zu einer aktuellen, umfassenden Nachuntersuchung motiviert werden.

Der perioperative Verlauf aller 44 Patienten wurde vollständig dokumentiert und zeigte hinsichtlich der Blutdruck- Nierenfunktionsentwicklung einen durchweg positiven Verlauf. Einige Patienten mit reiner renovaskulärer Hypertonie konnten geheilt werden, andere bedurften einer niedrigeren Antihypertensivadosis. Ähnlich verhielt es sich mit der Nierenfunktion, die unmittelbar postoperativ meist nur an den Nierenretentionsparametern festgemacht wurde. Lediglich ein Patient mit kontralateraler Schrumpfniere und akutem

Nierenarterienverschluss wurde akut niereninsuffizient und dialysepflichtig. Im Verlauf der weiteren Nachbeobachtungszeit bis zur aktuellen Untersuchung zeigten sich durchschnittlich keine Veränderungen der postoperativen Situation hinsichtlich des Blutdruckverhaltens und der Nierenfunktion.

Unterschiedlich angewandte Operationstechniken zeigten keinen Einfluss auf die postoperative Entwicklung. Lediglich die extrakorporal rekonstruierten Nierenarterien zeigten eine erhöhte postoperative Komplikationsrate im Sinne eines Frühverschlusses und konsekutiver Nephrektomie.

Die aktuell durchgeführten Untersuchungen zeigten alle eine intakte, rekonstruierte Nierenarterien ohne Hinweise auf Restenosierungen und Anastomosenaneurysmen. Die in diesen rekonstruierten Gefäßen durchgeführte MR-Flussmessung ergab anhand des Flussprofils teilweise Hinweise auf Gefäßstenosierungen, die sich bei Betrachtung der Morphologie nicht nachvollziehen liessen. Daraus schloss man veränderte Flusseigenschaften aufgrund des verwandten Rekonstruktionsverfahrens, hauptsächlich bei Goretexbypässen und Veneninterponaten. Bestätigt wurde die einwandfreie Gefäßmorphologie durch die Doppler- und Duplexsonographie, die allerdings aufgrund konstitutioneller Bedingungen nicht bei allen Patienten durchzuführen war.

Einen ebenso positiven Verlauf konnte die Funktionsszintigraphie dokumentieren. Im Vergleich zu partiell vorhandenen postoperativen Untersuchungsergebnissen zeigte sich im Verlauf zur aktuellen Untersuchung keine Befundverschlechterung der relativen Funktionsanteile. Infusionsclearanceuntersuchungen ergaben altersentsprechende Werte.

Die MR-Renographie zur Beurteilung der relativen Funktionsanteile war bei allen Patienten prinzipiell durchführbar und auswertbar.

Analog zur Auswertungsmethodik der Szintigraphie wurden die errechneten Zeit-Aktivitätskurven ausgewertet. Tendenziell liess sich eine Übereinstimmung der errechneten Funktionsanteile erkennen, doch muss die Wahl des Tracers berücksichtigt werden. Die Szintigraphie verwendet mit MAG3 einen Tracer, der ausschliesslich tubulär sezerniert wird und damit Ausdruck des renalen Plasmaflusses ist. Das in der MR-Renographie angewandte Gadolinium DTPA wird hingegen glomerulär filtriert und ist somit Ausdruck der glomerulären Filtrationsrate. Bisher nahm man nur geringe, zu vernachlässigende Unterschiede der beiden Tracer hinsichtlich der Aussagemöglichkeiten der seitengetrenten Nierenfunktion an. Die in dieser Studie dokumentierten Differenzen können zum einen natürlich in einem grundsätzlichen Fehler der Methode oder aber doch in den Unterschieden der renalen Elimination der angewandten Tracer gesucht werden.

Insgesamt lässt sich eine prinzipielle Durchführbarkeit der MR-Renographie festhalten. Als alleiniges Funktionsdiagnostikum scheint die Erfahrung mit der Auswertung und Beurteilung anhand der Zeit-Aktivitätskurven noch nicht ausgereift genug. Sicher ist sie als Verlaufskontrolle, gerade bei Nierenkranken, eine risikoärmere Methode, und kann mit Sicherheit Verschlechterungen oder Besserungen der Nierenfunktion im Vergleich zur Ausgangsuntersuchung aufzeigen.

Das Resümee der Studie hebt den positiven postoperativen, komplikationslosen Verlauf des Patientenkollektivs eindeutig hervor. Erfreuliche Entwicklungen zeigten sich im Erhalt der anfänglich bedrohten Nierenfunktion und Besserung der Blutdrucksituation. Die technischen Möglichkeiten der Nierenfunktionsbeurteilung mittels MRT sind vielversprechend und birgen in Zukunft viele Möglichkeiten in der Weiterentwicklung. Die MR-Angiographie hat aufgrund ihrer Nicht-Invasivität und nephroprotektiven Untersuchungsmethodik die konventionelle, rein diagnostisch ausgelegte Angiographie abgelöst.

Abschliessend lässt sich eine chirurgische Gefäßrevision bei Nierenarterienaneurysma in jedem Fall rechtfertigen. Eine umfassende morphologische und funktionelle Nierendiagnostik ist mittels MRT prinzipiell möglich, hinsichtlich der Auswertung, Beurteilung und Kostenintensität aber immer noch ausbaufähig.

