

Klaus Manfred Reichert  
Dr. med.

**Sonographische Diagnostik des vesikoureteralen Refluxes.  
Ein Methodenvergleich mit Flüssigkeit, Mikrobläschen-Ultraschallkontrastmittel und  
Luft.**

Geboren am 05. 12. 1948 in Düsseldorf  
Reifeprüfung am 11. 12. 1972 in Düsseldorf  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1973 bis WS 1979  
Physikum am 21. 03. 1975 an der Universität Marburg  
Klinisches Studium in Marburg  
Praktisches Jahr in Marburg und Kassel  
Staatsexamen am 30.10. 1979 an der Universität Marburg

Promotionsfach: Radiologie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. J. Tröger

Zielsetzung der Arbeit war es, drei unterschiedliche Methoden der sonographischen Refluxüberprüfung – Flüssigkeits-MUS, Mikro-USKM-MUS, Luft-MUS – in der Diagnostik eines VUR zu vergleichen.

Von 40 Kindern konnten 47 MUS an 97 NUE für die vergleichende Analyse herangezogen werden. Das Patientenkollektiv hatte bei Durchführung der MUS ein Durchschnittsalter von  $2\frac{9}{12}$  Jahren und setzte sich aus 19 Jungen und 28 Mädchen zusammen.

Jeder Patient wurde in meiner Kinderarztpraxis auf das Vorliegen eines VUR überprüft, indem nacheinander eine MUS mit Flüssigkeit (NaCl-Lösung) und Mikro-USKM und anschließend eine MUS mit Luft durchgeführt wurde. Die Diagnose eines VUR wurde gestellt, wenn bei Anwendung von Flüssigkeit während Blasenfüllung oder Miktion eine zunehmende Dilatation des Nierenbeckens auftrat, und bei Anwendung von Mikro-USKM und Luft, wenn sich nach Applikation oder während oder nach Miktion Mikro- oder Makrobläschen im Nierenbecken nachweisen ließen. Mit der Luft-MUS ist ein VUR Grad I nicht zu diagnostizieren, und eine Graduierung des VUR ist nicht möglich. Verglichen wurde daher nur die Diagnose eines VUR Grad  $\geq$  II.

Bei den 97 NUE, die zur Analyse zur Verfügung standen, konnte ein VUR bei 35 NUE mit mindestens einer Methode nachgewiesen werden. Die Refluxnachweisrate teilte sich wie folgt auf: Flüssigkeits-MUS n = 32, Mikro-USKM-MUS n = 14, Luft-MUS n = 11.

Faßt man die Mikro-USKM-MUS und die Luft-MUS als Kontrast-MUS zusammen und wählt diese als Referenzmethode, so errechnen sich für den Nachweis eines VUR folgende Sensitivitäten: Flüssigkeits-MUS 81 %, Mikro-USKM-MUS 88 %, Luft-MUS 69 %.

Wählt man die Mikro-USKM-MUS als Referenzmethode, so ergeben sich für die Flüssigkeits-MUS und die Luft-MUS folgende diagnostische Aussagefähigkeiten:

1. Flüssigkeits-MUS = Sensitivität 93 %, Spezifität 77 %, positiv prädiktiver Wert 41 %, negativ prädiktiver Wert 98 %,
2. Luft-MUS = Sensitivität 64 %, Spezifität 98 %, positiv prädiktiver Wert 82 %, negativ prädiktiver Wert 94 %.

Bei der Flüssigkeits-MUS sind insbesondere die Sensitivität und der positiv prädiktive Wert stark abhängig von der Größe der Dilatationsdifferenz des Nierenbeckens (gemessen bei leerer Harnblase und unter Miktion), die für die Diagnose eines VUR zugrunde gelegt wird (  $\Delta D$  Definitionswert). Mit Anhebung des  $\Delta D$  Definitionswertes fällt die Sensitivität steil ab, während der positiv prädiktive Wert nur mäßig ansteigt.

Bei Überprüfung der Refluxnachweisraten der Luft-MUS und der Mikro-USKM-MUS in Abhängigkeit von der Größe der Dilatation des Nierenbeckens unter Miktion zeigte sich, daß bei nicht oder nur wenig dilatierten Nierenbecken unter Miktion die Refluxnachweisrate der Luft-MUS überwog, während bei stark dilatierten Nierenbecken unter Miktion mit der Mikro-USKM-MUS mehr VUR nachgewiesen wurden.

Will man den VUR sonographisch mit nur einer Methode nachweisen, so hat die Mikro-USKM-MUS die beste diagnostische Aussagefähigkeit, insbesondere weist sie die höchste Sensitivität auf.

Die Flüssigkeits-MUS und die Luft-MUS sind als alleinige Methoden zum Nachweis eines VUR unzuverlässig, die Flüssigkeits-MUS aufgrund ihrer hohen Rate falsch positiver Ergebnisse und die Luft-MUS aufgrund ihrer geringen Sensitivität.

Unter dem Gesichtspunkt der Kostenreduktion scheint eine Kombination der Flüssigkeits-MUS mit der Luft-MUS bei nicht oder nur wenig dilatierten Nierenbecken unter Miktion eine ausreichende diagnostische Sicherheit zu gewährleisten. Alternativ wird eine Kostenreduktion durch Anwendung der Technik des Harmonic Imaging erzielt. Durch eine kontrastreichere Darstellung des Mikro-USKM kann die zur Darstellung eines VUR notwendige Mikro-USKM Konzentration deutlich gesenkt werden.