



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

**Vergleich verschiedener Methoden zur intraoperativen  
Perfusionsdiagnostik bei der Nierentransplantation und Bewertung  
ihrer Vorhersagekraft für eine verzögerte Transplantatfunktion**

Autor: Hanna-Sophie Krücken  
Institut / Klinik: Chirurgische Klinik  
Doktorvater: Prof. Dr. N. Rahbari

Die Nierentransplantation stellt weiterhin die einzige kurative Therapieoption für Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz dar.

Vor dem Hintergrund der Organknappheit und der dadurch bedingten Erweiterung der Spenderkriterien, welche häufig mit einer geringeren Organqualität einhergeht, stellt die verzögerte Transplantatfunktion ein zunehmendes klinisches Problem dar. Sie ist eine bedeutsame Komplikation der Nierentransplantation mit Einfluss auf die langfristige Organfunktion der Niere. Aus diesem Grund ist es von entscheidender Bedeutung, Risikopatienten so früh wie möglich zu erkennen, um die postoperative Überwachung und die Behandlungsalgorithmen anzupassen und so das Transplantatüberleben verbessern zu können. Es ist bereits bekannt, dass eine adäquate Mikrozirkulation und Gewebeoxygenierung einen prognostischen Faktor für die postoperative Transplantatfunktion darstellt. Ziel dieser Studie war es, verschiedene Methoden der intraoperativen Perfusionskontrolle hinsichtlich der Vorhersagekraft einer eintretenden verzögerten Transplantatfunktion zu bewerten und zu vergleichen.

In dieser prospektiven Kohortenstudie wurde die Perfusion von 26 Nierentransplantaten intraoperativ durch mehrere Verfahren bewertet. Dies war zum einen eine visuelle Beurteilung durch den Operateur und zum anderen die Beurteilung der Makroperfusion durch die Duplexsonographie. Die quantitative Bewertung der Mikroperfusion erfolgte mittels Oxygen-to-see-Spektrometrie sowie mit der Indocyaningrün-Fluoreszenzangiographie. Bei der Oxygen-to-see-Spektrometrie handelt es sich um eine Methode zur quantitativen Beurteilung der kortikalen Mikroperfusion und Gewebeoxygenierung. Sie kann bei Nierentransplantationen intraoperativ als einfach zu handhabende, nicht-invasive und hochempfindliche Alternative zur Indocyaningrün-Fluoreszenzangiographie eingesetzt werden. Die verzögerte Transplantatfunktion wurde in dieser Studie definiert, als die Notwendigkeit von mindestens zwei Hämodialysen postoperativ.

Die Studie zeigte, dass weder die alleinige visuelle Beurteilung der Perfusion durch den Operateur noch die Duplexsonographie in der Lage ist eine verzögerte Transplantatfunktion vorherzusagen. Die Oxygen-to-see-Messwerte zeigten signifikante Unterschiede bei den Parametern mikrovaskulärer Blutfluss („Flow“) und Blutflussgeschwindigkeit („Velocity“) zwischen den Patienten mit und den Patienten ohne verzögerte Transplantatfunktion. Die Parameter waren mit einer Sensitivität von 100% und einer Spezifität von 82% in der Lage eine verzögerte Transplantatfunktion vorherzusagen. Eine ROC-Analyse ergab Schwellenwerte von 57 A.U. für den Blutfluss („Flow“) und 13 A.U. für die Blutflussgeschwindigkeit („Velocity“).

Bei der Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Oxygen-to-see-Methode und der Indocyaningrün-Fluoreszenzangiographie zeigte sich, dass der Parameter „Ingressrate“ signifikant, positiv mit den Parametern „SO<sub>2</sub>“, „Flow“ und „Velocity“ korrelierte. Des Weiteren zeigte diese Studie, dass die postoperativen Kreatininwerte, sowie die postoperative Urinausscheidung signifikant unterschiedlich waren zwischen der Gruppe mit und der Gruppe ohne verzögerte Transplantatfunktion.

Diese Studie zeigt somit, dass eine beeinträchtigte kortikale Mikroperfusion als Erkennungszeichen für das postoperative Auftreten einer verzögerten Transplantatfunktion dienen kann, sowie dass die verzögerte Transplantatfunktion bereits intraoperativ mittels Oxygen-to-see-Spektrometrie erkannt werden kann.

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass selbst erfahrene Transplantationschirurgen weder mit ihrer visuellen Beurteilung noch mit der Duplexsonographie in der Lage sind eine verzögerte Transplantatfunktion vorherzusagen. Deshalb befürwortet diese Studie den kombinierten Einsatz der

Duplexsonographie zur makrovaskulären Perfusionskontrolle mit einer quantitativen Bewertung der Mikroperfusion. Dies kann mittels Oxygen-to-see-Spektrometrie erfolgen, welche laut unseren Ergebnissen mit einer Sensitivität von 100% in der Lage ist eine verzögerte Transplantatfunktion vorherzusagen. Dies kann der individuellen Risikostratifizierung dienen, mit dem Ziel die postoperativen Überwachungen und Behandlungen nach den Messungen auszurichten.