



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

**Echtzeit Perfusionsmessungen mit Kontrastmittelunterstütztem  
transkraniell Ultraschall bei Patienten mit akutem ischämischen  
Schlaganfall**

Autor: Anna Agnes Diels  
Institut / Klinik: Neurologische Klinik  
Doktorvater: Prof. Dr. S. Meairs

Bisher wurde die Analyse der zerebralen Perfusion mit transkraniell Ultraschall durch einige technische Einschränkungen limitiert. Angewandt wurde stets ein hoher mechanischer Index ( $MI > 1$ ), der eine Zerstörung der Mikrobubbles des Kontrastmittels und eine „Triggerung“ (0,5-1 Hz) zur Folge hatte. Neueste Entwicklungen der Ultraschalltechnologie könnten Perfusionsmessungen des Gehirns in Echtzeit mit einem sehr niedrigen MI von circa 0,17 ermöglichen. In der vorliegenden Arbeit sollen verschiedene Ansätze zur qualitativen und quantitativen Messung der zerebralen Durchblutung mit Hilfe dieser technischen Neuerungen evaluiert werden.

Um die klinische Relevanz diese Methoden zu überprüfen, wurden 27 Patienten mit akutem ischämischen Schlaganfall untersucht. Als Referenzmethode wurde die perfusions- und diffusionsgewichtete Kernspintomographie (PWI/DWI) verwendet. Analysiert wurden qualitative Parameter wie die Zeit bis zum Erreichen der maximalen Intensität („Time to Peak“) und die „Peak Intensität“. In der statistischen Auswertung dieser Parameter konnten signifikante Unterschiede der Werte im Schlaganfallareal im Vergleich zu einem korrespondierenden Bereich der kontralateralen Hemisphäre nachgewiesen werden.

Weiterhin wurde die Hypothese evaluiert, in wie weit mit Hilfe der so genannten „Wiederauffüllkinetiken“ (Refill Kinetics) eine quantitative Methode zur Messung des zerebralen Blutflusses mit transkraniell Ultraschall zu Verfügung steht. Hierbei wird das Kontrastmittel mit einer Serie hochenergetischer Ultraschallpulse ( $MI = 1,32$ ) innerhalb einer Schallebene zerstört und die Wiederanflutung mit Hilfe der korrespondierenden Exponentialkurve analysiert. Der Steigungskoeffizient  $\beta$  ist proportional zur Wiederauffüllgeschwindigkeit. In Studien an der Niere und am Myokard, sowie in Tierversuchen korreliert  $\beta$  mit der Blutflussgeschwindigkeit. In der vorliegenden Studie konnte erstmals gezeigt werden, dass es mit Hilfe von Wiederauffüllkinetiken in Echtzeit möglich ist, Perfusionsdefizite im Gehirn darzustellen.

Die Ergebnisse zeigen, dass Perfusionsmessungen mit transkraniell Ultraschall in Echtzeit schon heute eine gute und aussagekräftige Ergänzung zu anderen z.T. teuren, aufwendigen und für den Patienten manchmal sehr belastenden Untersuchungen wie MRT, Xenon-CT oder PET bietet. Der transkranielle Ultraschall in Echtzeit bietet die Möglichkeit zu einer raschen Diagnostik am Krankenbett, zur Überwachung einer Thrombolysetherapie und zur Einschätzung der Prognose einer zerebralen Ischämie.