



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

**Kontinuierliche MRT-Perfusionsbildgebung des akuten  
ischämischen Schlaganfalls während der Thrombolyse mit  
Arterial Spin Labeling**

Autor: Johannes Pariwat Sauter-Servaes  
Institut / Klinik: Neurologische Klinik  
Doktorvater: Prof. Dr. R. Kern

Der ischämische Schlaganfall ist die häufigste neurologische Erkrankung. Bei akut auftretender Schlaganfallsymptomatik wird nach neurologischer Untersuchung eine Schnittbildgebung durchgeführt um eine intrakranielle Blutung auszuschließen – entweder eine kraniale Computertomografie oder bei entsprechender Verfügbarkeit eine Magnetresonanztomografie (MRT). Die systemische intravenöse Thrombolyse mit rt-PA stellt innerhalb eines 4,5-Stunden-Zeitfensters nach Symptombeginn die Standardtherapie dar. Zudem kann mithilfe von diffusionsgewichteten und perfusionsgewichteten Sequenzen sowie einer MR-Angiografie ein akuter Schlaganfall näher charakterisiert werden. Arterial Spin Labeling (ASL) ist eine im klinischen Alltag bislang nicht etablierte MRT-Perfusionssequenz, die ohne ein bei der dynamic susceptibility contrast (DSC-) Perfusionssequenz notwendiges gadoliniumbasiertes Kontrastmittel auskommt. Daher ist sie besonders für Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion wertvoll, zudem erlaubt sie repetitive Messungen, die mit Kontrastmittelbasierten Perfusionssequenzen nicht möglich wären. Das Verfahren basiert auf durch Hochfrequenzimpulse markiertem Blut als endogenem Kontrastmittel.

In der vorliegenden Studie wurden 18 Patienten unter kontinuierlicher Perfusionsmessung mittels zweier ASL-Sequenzen – einer quantitativ kodierten mit aufsteigender Einflusszeit (TI) und einer durch 4 Mittelungen höher auflösenden mit einer konstanten TI – im MRT thrombolysiert. Dabei konnten im Schnitt je 10,6 Zeitschritte pro Patient gemessen werden. Die Zeit zwischen Eintreffen im Krankenhaus und Therapiebeginn („door-to-needle-time“) betrug durchschnittlich 59 Minuten. Vor und nach der Untersuchung wurden DWI-Sequenzen und MR-Angiografien sowie nach durchschnittlich 50,5 Stunden eine MRT-Kontrolluntersuchung mit ASL durchgeführt. Zwei Patienten wurden aufgrund unzureichender Bildqualität ausgeschlossen, von den restlichen Patienten konnten 97,5% der ersten 10 Zeitschritte ausgewertet werden. Für die Auswertung wurde das Gehirn mit ROIs kartografiert und Perfusionsratios vom betroffenen Stromgebiet mit der gesunden Gegenseite gebildet.

In einer Subgruppenanalyse wurden zwischen Patienten mit und ohne Gefäßverschluss vor Thrombolyse signifikante Unterschiede festgestellt. ASL konnte für die Gruppe „Gefäßverschluss“ eine über alle Zeitschritte signifikante Hypoperfusion und für die Gruppe „Kein Gefäßverschluss“ eine konstant symmetrische Perfusion in beiden Hemisphären feststellen. Zudem zeigte sich in der Gruppe „Gefäßverschluss“ eine signifikante Perfusionszunahme in der Kontrolluntersuchung. Bei einem Patient konnte eine während der Thrombolyse stattfindende Rekanalisation beobachtet werden, hier steigerte sich die Perfusion im abhängigen Stromgebiet während des Versuchs auf eine Ratio > 1. In der Gruppe „Kein Gefäßverschluss“ wurde für Patienten mit rascher klinischer Verbesserung Hyperperfusionen während der Thrombolyse beobachtet. Die beiden ASL-Sequenzen korrelierten in dieser Studie insgesamt mit einem Koeffizienten von  $r = 0,8384$ .

In der Zusammenschau der Ergebnisse konnten bei dieser explorativen Studie viele Zusammenhänge zwischen dem Perfusionsverhalten und klinischen Daten oder Befunden anderer MRT-Sequenzen gefunden werden. Diese Studie bestätigt die ASL-Technik als geeignete Methode zur sicheren repetitiven Perfusionsmessung während der systemischen intravenösen Thrombolyse bei akutem Schlaganfall. Folgestudien sind notwendig, um die Ergebnisse zu bestätigen und präzisere Daten in Bezug auf Subgruppenanalysen zum Perfusionsverlauf während der Thrombolyse zu gewinnen.