



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

**Echtzeit-Perfusions-Ultraschallbildgebung zur Darstellung  
cerebraler Perfusionsdefizite bei Patienten mit akutem territorialem  
Schlaganfall im A. cerebri media Stromgebiet**

Autor: Manuel Bolognese  
Institut / Klinik: Neurologische Klinik  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. R. Kern

Die vorliegende Arbeit untersuchte, ob mittels Perfusions-Ultraschallbildgebung die Darstellung und das Monitoring von cerebralen Perfusionsdefiziten bei akuten ischämischen Schlaganfällen möglich ist und ob diese Befunde mit dem Schweregrad der mittels transkranieller Duplexsonographie erhobener Gefäßobstruktion der A. cerebri media assoziiert sind.

Hierzu führten wir bei 31 Patienten, die auf der Stroke Unit der Neurologischen Universitätsklinik wegen eines akuten territorialen Schlaganfalls im Medialstromgebiet behandelt worden sind, innerhalb 24 Stunden nach Symptombeginn eine transkranielle Duplexsonographie und Perfusions-Ultraschallbildgebung durch. In 24 Patienten erfolgte zudem eine Verlaufskontrolle nach zwischen 72 bis 96 Stunden nach Beginn der Schlaganfallsymptome.

Zur Analyse des Perfusionsdefizites wurden sowohl Parameter der Boluskinetik (Time to peak = TTP) als auch der Exponentialfunktion der Wiederauffüllungskinetik ( $A$ ,  $\beta$  und  $Ax\beta$ ) in entsprechenden ‚regions of interest‘ im Bereich der Ischämie sowie in gesundem Hirngewebe des kontralateralen Medialstromgebietes bestimmt und miteinander verglichen.

Hierbei zeigten sich für die TTP sowie für den Anstiegskoeffizienten  $\beta$  der Exponentialfunktion signifikante Unterschiede zwischen Ischämie und gesundem Hirnparenchym (TTP (s): 11,81 +/- 3,41 vs. 9,89 +/- 2,44,  $p = 0,01$  bzw.  $\beta$  (1/s): 0,75 +/- 0,41 vs. 1,05 +/- 0,51,  $p = 0,01$ ). Diese Unterschiede zeigten sich hingegen in den Patienten, die zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung bereits einen seitengleichen Fluss der A. cerebri media aufwiesen, nicht (TTP (s): 9,00 +/- 1,91 vs. 9,31 +/- 2,55;  $p = n.s.$  bzw.  $\beta$  (1/s): 1,04 +/- 0,47 vs. 1,14 +/- 0,49,  $p = n.s.$ ).

Die meisten Patienten mit MCA-Obstruktion der A. cerebri media bei Erstuntersuchung zeigten eine vollständige ( $n = 9/15$ ) oder zumindest partielle ( $n = 2/15$ ) Rekanalisation des Gefäßbefundes in der Verlaufskontrolle. Entsprechend fand sich eine signifikante Abnahme der TTP bzw. ein signifikanter Anstieg des Steigungskoeffizienten  $\beta$  in diesen Patienten in der Verlaufskontrolle (TTP (s): 13,09 +/- 3,21 vs. 10,95 +/- 1,52,  $p = 0,03$  bzw.  $\beta$  (1/s): 0,55 +/- 0,29 vs. 0,71 +/- 0,27,  $p < 0,05$ ).

Für den Parameter  $A$ , der die Plateauintensität repräsentiert, und für das Produkt der beiden Parameter der Exponentialfunktion der Wiederauffüllungskinetik ( $Ax\beta$ ) konnte kein Unterschied zwischen dem ischämischen Gewebe und der gesunden Hemisphäre nachgewiesen werden. Dies ist auf die Abhängigkeit des Parameters  $A$  von der Intensität des zurückgeworfenen Echsignals und somit von dem Ausmaß der Schallabschwächung durch das jeweilige Knochenfenster zurückzuführen, das intra- und interindividuell stark variieren kann.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Perfusions-Ultraschallbildgebung zur Beurteilung der zerebralen Perfusion als kostengünstige und am Patientenbett durchführbare Methode bei akuten Schlaganfallpatienten geeignet ist. Sie erlaubt, den dynamischen Verlauf eines Perfusionsdefizits in Abhängigkeit der zugrunde liegenden Gefäßpathologie, z.B. im Falle einer partiellen oder vollständigen Rekanalisation, darzustellen. Insbesondere der Wiederauffüllungskinetik mit dem Steigungskoeffizienten  $\beta$  könnte dabei eine wichtige Rolle zukommen, da sie auf Grund der kurzen Akquisitionszeit von 5-10 s bei unruhigen und agitierten Patienten mit akutem Schlaganfall im Gegensatz zu anderen Methoden wie der Boluskinetik wahrscheinlich vorteilhaft ist.