



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

**Vergleich von computertomographischer Angiographie unter Verwendung  
mehrdimensionaler Rekonstruktionstechniken und digitaler  
Subtraktionsangiographie zur Detektion von Restaneurysmen nach Clipping  
intrakranieller Aneurysmen**

Autor: Silvia Sandig  
Institut: Abteilung für Neuroradiologie  
Doktorvater: Prof. Dr. Ch. Groden

Ziel der chirurgischen Therapie intrakranieller Aneurysmen ist die vollständige Ausschaltung des Aneurysmas. Anschließend ist es Aufgabe der bildgebenden Verfahren, eine sichere und aussagekräftige postoperative Kontrolle anzubieten. Diese Nachuntersuchungen sollten eine hohe Sensitivität und Spezifität der Untersuchungsmethode mit geringem Komplikationsrisiko für den Patienten, guter Verfügbarkeit und vertretbaren Kosten verbinden. Aus diesem Grund wurden in dieser Arbeit die beiden Untersuchungsmethoden kathetergestützte digitale Subtraktionsangiographie (DSA) und CT-Angiographie (CTA) gegenübergestellt und die CTA hinsichtlich ihres Nutzens zur Nachsorge nach chirurgischer Therapie mittels Clipping bewertet. Patienten, die sich im Zeitraum von Februar 2003 und Oktober 2004 einem Aneurysmaclipping in der Neurochirurgischen Abteilung am Universitätsklinikum Mannheim unterzogen, wurden im postoperativen Verlauf in der Neuroradiologischen Abteilung mittels CTA und DSA untersucht. Es sollte der Therapieerfolg und die Nachweisbarkeit möglicher Residuen anhand der CTA mit entsprechenden radiologischen Rekonstruktionstechniken gegenüber der DSA verglichen werden. Die getrennte Auswertung der einzelnen Rekonstruktionsverfahren stellt die Besonderheit dieser Arbeit dar. Die Hypothese, ob heute die vorrangige Anwendung der CTA ausreichend für die Bestätigung des Therapieerfolgs nach neurochirurgischem Clipping ist, wurde anhand von 65 Patientenfällen analysiert. Ein wichtiger Aspekt dabei war die Frage, ob auf eine Untersuchung mittels DSA verzichtet werden kann und die CTA allein ausreichend für die Beurteilung ist. Die diagnostische Sicherheit von CTA und DSA stimmt hinsichtlich der Detektion von Restaneurysmen ‚Gut‘ (Ergebnisse hochsignifikant) überein. Im direkten Vergleich stimmen die Rekonstruktionstechniken MPR und MIP 10mm ‚Gut‘, MPR und VR ‚Erkennbar‘, sowie MIP 10 mm und VR ‚Gut‘ überein (Ergebnisse hochsignifikant). Die CTA ist schnell, breit verfügbar und im Vergleich zur DSA nicht invasiv. Unter ökonomischen wie sozialen Gesichtspunkten wäre eine ambulante Nachsorge mittels CTA von Vorteil. Es ließ sich nachweisen, dass die CTA eine gute und ausreichend sensitive Methode in der Detektion von Restaneurysmen ist, allerdings unter der Voraussetzung einer hohen Qualität in der Ausführung. Eine unsichere Beurteilung aufgrund mangelnder Bildqualität der CTA bleibt vorerst eindeutig eine klare Indikation zur DSA-Kontrolle bzw. zur Nutzung alternativer Methoden (z.B. der kostenintensiveren, störanfälligen und nur eingeschränkt verfügbaren Hochfeld-MRA). Ist die Aussage der CTA jedoch eindeutig, kann sie die invasive postoperative Kontrolle ersetzen. Im Vergleich der Rekonstruktionsalgorithmen konnte anhand der Kombination MIP und VR das beste absolute Ergebnis in Bezug zur Detektion eines Restaneurysmas erreicht werden. Eine wichtige Ergänzung stellt die MPR für die Gesamtbeurteilung des Bildmaterials dar. Die CTA als nicht invasive Untersuchungsmethode hat nicht nur ethisch, sondern auch ökonomisch Vorzüge bei der Nachsorge von Patienten nach Aneurysmaclipping. Ein wesentlicher Vorteil der CTA ist das niedrige Komplikationsrisiko und die Möglichkeit der ambulanten Nachsorge dieses Patientenkollektives. Die Schwächen der CTA sind zum Großteil artefaktbedingt. Die vorliegenden Daten wurden an einem 4-Zeilen-CT-Scanner erstellt und bilden den gegenwärtig flächendeckend vorhandenen Standard gut ab. Aktuelle Studien an moderneren Scannern zeigen, dass durch Fortschritte im Bereich der Hard- und Software die Ergebnisse der Rekonstruktionstechniken sogar noch verbessert werden. Es besteht kein Zweifel an der Notwendigkeit regelmäßiger Kontrollen bei gesicherten Aneurysmaresten. Die Patienten sollten über den Befund selbst und über die Notwendigkeit von Nachuntersuchungen aufgeklärt sein. Die Entscheidung, welches Verfahren eingesetzt wird, ist nicht zuletzt von der Verfügbarkeit eines CT-Scanners und einer DSA-Anlage abhängig. Bei eindeutigem Ergebnis kann die CTA, auch in Standard-4-Zeilen-Technik, die DSA ersetzen. Bei unklarem Ergebnis in der CTA sollte weiterhin der Befund durch eine invasive DSA gesichert werden.