



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

Sonographische Analyse der Vulnerabilität atherosklerotischer Plaques der Arteria carotis interna mittels quantitativer Analyse der Plaque-Echogenität und kontrastmittelspezifischer Verfahren

Autor: Liliane Lange
Institut / Klinik: Neurologische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. R. Kern

Viele Jahre schon erforschen zahlreiche Arbeitsgruppen das Phänomen der vulnerablen Plaque einer Karotisstenose mit dem Ziel, bildmorphologische Korrelate risikobehafteter, struktureller Merkmale zu identifizieren und geeignete Parameter der Plaquevulnerabilität zu bestimmen. Die vorliegende Studie stützte sich hierzu auf folgende sonographische Methoden: Farbkodierte Duplexsonographie der extrakraniellen Arteria carotis interna mittels Real-time Compound B-Mode Imaging, kontrastmittelverstärkter Ultraschall (CEUS) mittels SonoVue[®] sowie Plaquesegmentierung und quantitative Analyse der Plaque-Echogenität.

In der Auswertung der erhobenen Daten aus 51 symptomatischen und asymptomatischen Plaques ergab sich von allen untersuchten sonomorphologischen Parameter nur für die Plaque-Echogenität ein signifikanter Unterschied: Symptomatische Plaques wurden häufiger als echoarm und vorwiegend echoarm klassifiziert als asymptomatische Läsionen ($p=0,008$).

Die Analyse der kontrastmittelverstärkten Aufnahmen ergab nahezu identische Häufigkeiten in den Vergleichsgruppen ($p=1,0$). Ähnliches galt für die Detektion von Ulzerationen im CEUS ($p=0,41$).

Die computerassistierte Methode der Plaque-Analyse erbrachte keinen Hinweis auf eine unterschiedliche Verteilung dunkler, intermediärer und heller Pixel in symptomatischen gegenüber asymptomatischen Plaques (P75-Histogramme: $p=0,26$ bzw. $0,44$ bzw. $0,19$). Es zeigte sich aber ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen Plaquepartitionierung und visueller Klassifikation der Plaque-Echogenität (Dunkle Pixel: $p=0,0007$; $r= -0,47$ / Intermediäre Pixel: $p=0,02$; $r= 0,44$ / Helle Pixel: $p=0,001$; $r= 0,45$).

In der Schlussfolgerung konnte die Bedeutung niedriger Echogenität von ACI-Plaques als etablierter Risikofaktor für Schlaganfälle bestätigt werden, nicht jedoch die des kontrastmittelabhängigen Ultraschalls (CEUS) in der Diagnostik von Neovaskularisationen und Ulzerationen. Folglich ist zu hinterfragen, ob die Kriterien und Methoden in der Beurteilung der Plaqueperfusion –wie sie in dieser und den meisten anderen Studien zur Anwendung kamen– valide sind und bisher möglicherweise eine Missinterpretation der Phänomene im CEUS vorlag. Dennoch schließen die dargelegten Erkenntnisse das große Potenzial dieses noch recht jungen sonographischen Verfahrens, welches die Möglichkeit bietet, die Vaskularisation auf makro- und mikrovaskulärer Ebene in Echtzeit zu beobachten, nicht aus. Es bedarf weiterer Verbesserung bzw. Überprüfung der richtigen Auswertung der CEUS-Befunde.

In der computerassistierten Grauwertanalyse zeigte sich eine gute Korrelation der Plaquepartitionierung mit der visuellen Klassifizierung der Morphologie, nicht jedoch mit der Plaquesymptomatik. Das hier angewandte Verfahren zur Objektivierung der Sonomorphologie einer Plaque ist der subjektiv-visuellen Klassifizierung somit nicht überlegen ist. Dennoch ließ sich aus den Bilddaten der Eindruck gewinnen, dass die Partitionierung hilfreich für die visuelle Beurteilung der Plaquemorphologie ist und Variationen der Echogenität innerhalb der Läsion visuell sehr gut repräsentiert. Die Möglichkeiten dieser Methoden sollten in Zukunft weiter ausgeschöpft werden, beispielsweise durch Überprüfung anderer Schwellenwerte für die Erstellung der Histogramme oder durch Verknüpfung mit weiteren Verfahren wie 3D-Sonographie oder intravasalem Ultraschall.

Die hier vorgestellten Methoden stellen alle gut verträgliche, kosteneffiziente sowie schnell und einfach durchzuführende bildgebende Verfahren zur Beurteilung von extrakraniellen Karotisstenosen dar und liefern gute Ansätze für verbesserte Diagnostik und Patientenselektion hinsichtlich adäquater und frühzeitiger Therapiemaßnahmen.