

Tobias Nitsche

**Quantitative und qualitative Untersuchung von experimentellen Regurgitationsjets bei Herzklappeninsuffizienzen mittels dreidimensionaler Farbdopplerechokardiographie und Magnetresonanztomographie**

Geboren am 04.12.1973 in Hannover

Reifeprüfung am 18.05.1993 in Nürtingen

Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1995 bis SS 2001

Physikum am 19.03.1997 an der Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Praktisches Jahr in Heidelberg

Staatsexamen am 24.10.2001 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Chirurgie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. C.F. Vahl

Eine exakte Beurteilung von Regurgitationsjets bei Herzklappeninsuffizienzen ist für die Operationsplanung von großer Bedeutung. Aufgrund der meist asymmetrischen Form der Jets kann eine zweidimensionale Bildgebung diese Anforderungen nicht erfüllen. An dreidimensionalen Methoden stehen klinisch die 3D-Farbdopplerechokardiographie und die Magnetresonanztomographie (MRT) zur Verfügung. Es mangelt jedoch an einem systematischen Vergleich dieser beiden Methoden.

An einem pulsatilen Herzklappeninsuffizienzmodell wurden verschiedene Flussraten (0,2 - 2,0 l/min) an drei unterschiedlichen Ostien (Durchmesser: 10, 16, 20 mm, kreisförmig) untersucht. Mittels 3D-Echokardiographie (HP Sonos 2500, TEE-Sonde, 5 MHz) und Magnetresonanztomographie (Siemens Magnetom Vision, FLASH, VENC = 150 cm/s) wurde ein zeitaufgelöster 3D-Datensatz aufgezeichnet. Als Referenz diente eine dopplersonographische Flussmessung (Transonic Systems Inc.).

Mit Methoden der Bildverarbeitung wurde das Jetvolumen bestimmt und eine 4D-Visualisierung des Regurgitationsjets und des Geschwindigkeitsprofils durchgeführt. Zur quantitativen Beurteilung des Geschwindigkeitsprofils erfolgte ein Polynomfit.

Die errechneten Jetvolumina ergaben eine sehr gute Korrelation mit den Referenzwerten (MRT:  $r = 0,99$ ,  $p < 0,0001$ ; Echo:  $r = 0,99$ ,  $p < 0,0001$ ). Die beiden Verfahren korrelierten untereinander mit  $r = 0,98$ ,  $p < 0,0001$ . Es gelang eine 4D-Visualisierung der Regurgitationsjets und der Geschwindigkeitsprofile für alle Datensätze. Die Ergebnisse des Polynomfits zeigten eine bessere Darstellung des erwarteten paraboloiden Geschwindigkeitsprofils anhand der MRT ( $\text{Median}_{\text{MRT}} = 0,90$ ;  $\text{Median}_{\text{Echo}} = 0,45$ ).

In der vorliegenden Studie zeigten die 3D-Echokardiographie und die MRT eine vergleichbare Genauigkeit in der Beurteilung von Regurgitationsvolumina. Aufgrund einer besseren räumlichen und zeitlichen Auflösung scheint die MRT geeigneter zur Visualisierung von Regurgitationsjets und Geschwindigkeitsprofilen. Nun muß eine Übertragung dieser Methoden auf den Patienten erfolgen und dort ebenfalls systematisch untersucht werden.