

Sophie Caroline Flammer

Dr. med.

## **Kontrastverstärkter Ultraschall zur individualisierten Planung einer inversen Prothese – eine prospektive Pilotstudie**

Fach/Einrichtung: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Christian A. Fischer

Der Deltamuskel ist nach Einsatz einer inversen Schulterprothese hauptverantwortlich für die Schulterbeweglichkeit. Trotzdem ist wenig bekannt über den Einfluss der präoperativen muskulären Kapazitäten auf das postoperative Funktionsniveau der Schulter. Interaktionen der Beschaffenheit des Muskels mit biomechanischen Veränderungen wie die Medialisierung und Kaudalisierung des Drehzentrums sind nicht bekannt. Kontrastmittel-gestützter Ultraschall bietet eine valide Möglichkeit der Evaluation muskulärer Eigenschaften. In dieser prospektiven Studie wurde CEUS angewendet zur Untersuchung des M. deltoideus bei Patienten, welche eine inverse Prothese implantiert bekamen.

Hierfür wurden 35 Patienten präoperativ und 6 Monate postoperativ klinisch, mittels CEUS und radiologisch untersucht. Klinische Scores, Bewegungsmaße (ROM), die Verschiebung des Drehzentrums der Schulter im erfassten Röntgenbild und sonographisch erhobene Werte wie das Kaliber, die Perfusion und ein kombinierter Wert (DeltoidEfficacy) wurden miteinander verglichen. Des Weiteren wurde die Interaktion der präoperativen funktionellen Parameter, welche mit Hilfe von CEUS erhoben wurden, und der Positionierung des Drehzentrums analysiert und deren Einfluss auf das funktionelle Outcome nach Operation ermittelt.

Es konnte gezeigt werden, dass sowohl das Kaliber des M. deltoideus als auch die Perfusion signifikant zunimmt nach der Operation. Kaliber, Perfusion und der kombinierte Wert DeltoidEfficacy korrelierten zudem signifikant mit der postoperativen Anteversion (Tab.2, Kaliber:  $r = 0,445$ ,  $p = 0,009$ ; Perfusion:  $r = 0,593$ ,  $p = 0,001$ ; Tab 3a. DE:  $r = 0,661$ ,  $p = 0,0001$ ). In einer multivariaten Regressionanalyse an Untergruppen der Studienkohorte konnte der Einfluss der präoperativen DE auf die postoperative Schulterfunktion und deren prädiktiver Wert identifiziert werden (Tab 3c,  $\beta = 0,872$ ,  $p = 0,001$ ): Patienten mit sehr hoher und sehr niedriger DeltoidEfficacy zeigten ein sehr hohes bzw. sehr niedriges Funktionsniveau nach Operation (Abb. 7b,c). Bei Patienten

mit intermediärer DE zeigten sich erst unter Berücksichtigung der Positionierung des Drehzentrums eine signifikante Prädiktionskraft ( $\beta = 0,66$ ,  $p = 0,027$ ).

Mittels kontrastmittel-verstärktem Ultraschall erscheint eine Erhebung der muskulären Eigenschaften vor und nach inversem Gelenkersatz auf klinisch relevantem Niveau möglich. Als Surrogatparameter lässt CEUS Aussagen über das postoperative Funktionsniveau zu. Darüberhinaus könnten mit Hilfe von CEUS Patienten bestimmt werden, die von einer genaueren Betrachtung der Positionierung des Drehzentrums profitieren würden.