

Christian Knye

Dr. med.

# Biomechanische Analyse von Interval-Slide Technik und superiorem Kapselrelease an in Thiellösung konservierten Schulterpräparaten

Fach/Einrichtung: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Thorsten Gühring

Die Rotatorenmanschettenruptur ist eine häufige Verletzung des Bewegungsapparates, deren Prävalenz mit zunehmendem Alter stark ansteigt. Mit Fortschreiten des operativen Know-how zeichnet sich ein Paradigmenwechsel von konservativer hin zu chirurgischer Versorgung ab. Dabei spielen moderne arthroskopische Verfahren wie die Interval-Slide Technik oder das Kapselrelease eine entscheidende Rolle für die erfolgreiche Rekonstruktion. Objektive, nicht chirurgenbasierte Bewertungen dieser Verfahren wurden am Menschen bisher nicht publiziert, weshalb diese Arbeit einen wichtigen Beitrag für die zukünftige operative Behandlung von Rotatorenmanschettenrupturen leisten soll. Zukünftige biomechanische Studien können außerdem von der Bestimmung der Retest-Reliabilität sowie der Bewertung der plastischen Verformung bei der Verwendung von in Thiellösung fixierten Präparaten profitieren.

In dieser experimentellen biomechanischen Arbeit wurde die Sehnenmobilität (SM) des M. supraspinatus in Zugkraftversuchen an 31 humanen, in Thiellösung konservierten Leichenschultern (mittleres Alter 74 Jahre; Altersspanne 68 bis 84 Jahre) untersucht. Nach Randomisierung in Kontrollgruppe (15 Schultern) sowie Interventionsgruppe (16 Schultern) erfolgte die chirurgische Defektschaffung (10 × 15 mm) zur Simulation einer vollständigen, kontrahierten Rotatorenmanschettenruptur. Während in der Kontrollgruppe über alle Schritte (T1–T4) die native Schulter beurteilt wurde, erfolgte die Messung der SM in der Interventionsgruppe zudem nach schrittweiser Durchführung von anteriorem Interval-Slide (T2), posteriorem Interval-Slide (T3) und Kapselrelease (T4).

Im Vergleich Kontrollgruppe vs. Interventionsgruppe zeigten sich die Länge der Supraspinatussehne (158 mm vs. 150,9 mm;  $p = 0,06$ ), die Dicke der Supraspinatussehne (2,67 mm vs. 2,36 mm;  $p = 0,18$ ), die

Länge der Lateralisierung (6,47 mm vs. 6,88 mm;  $p = 0,39$ ) sowie die maximale Zugkraft zur Lateralisierung der nativen Sehne (T1: 40,65 N vs. 38,72 N;  $p = 0,19$ ) nicht signifikant verschieden. Die Retest-Reliabilität wies beim Vergleich der Lateralisierungen für die native Schulter (Schritt T1; Durchgang D1–D9) eine „fast vollkommene Übereinstimmung“ (ICC = 0,98; Konfidenzintervall 0,964–0,998) auf. Auch zeigte sich das Messverfahren valide mit einer „sehr hohen positiven Korrelation“ ( $r_s = 0,94$ ;  $p = < 0,0001$ ) bei der Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Zugkraft und Lateralisierung. Während in der Kontrollgruppe die SM über alle Schritte (T1–T4) nur um 1,36 N = 3,35 % (T1 vs. T4:  $40,65 \pm 4,09$  vs.  $39,29 \pm 3,96$  N;  $p = 0,0003$ ) zunahm, zeigte sich in der Interventionsgruppe eine Zunahme der SM um 18,2 N = 47,00 % (T1 vs. T4:  $38,72 \pm 3,88$  vs.  $20,52 \pm 12,31$  N;  $p = < 0,0001$ ). Insbesondere der anteriore Interval-Slide verbesserte dabei die SM signifikant (T1 vs. T2:  $38,72 \pm 3,88$  vs.  $27,37 \pm 10,5$  N;  $p = < 0,0001$ ), wohingegen sowohl der posteriore Interval-Slide (T2 vs. T3;  $p = 0,2725$ ) als auch das Kapselrelease (T3 vs. T4;  $p = 0,6550$ ) zu keiner signifikanten Verbesserung führten.

Aufgrund der hohen Retest-Reliabilität und der fehlenden plastischen Verformung des in Thiellösung fixierten Muskel-Sehnenkomplexes der Supraspinatussehne erwiesen sich die Präparate als geeignet für die Verwendung in biomechanischen Versuchen zur Zugkraftmessung. Bemerkenswerterweise war nur der anteriore Interval-Slide geeignet, die SM signifikant zu erhöhen. Ein möglicher Confounder könnte hier die Durchführung der Operationsschritte in fester Reihenfolge sein. Eine unabhängige Betrachtung des posterioren Interval-Slides sowie des Kapselreleases war somit nicht möglich.

In zukünftigen Studien könnte die isolierte Bewertung dieser Mobilisationsverfahren daher helfen, die Auswahl geeigneter Operationstechniken weiter zu unterstützen. Ferner könnte die Etablierung der Spannungsmessung als intraoperatives Verfahren eine weit über die Schulterchirurgie hinausgehende Entscheidungshilfe in der operativen Versorgung sein.