

Alexander Preis  
Dr. med.

## **Klinische und radiologische Ergebnisse nach konvertierbarer Kurzschaft-Schulterprothetik – anatomisch versus invers**

Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Markus Loew

Die Omarthrose ist eine Erkrankung, die vorwiegend ältere Menschen betrifft. Sie macht sich durch Schmerzen und Funktionsverlust des betroffenen Schultergelenkes bemerkbar und wird in einer älter werdenden Gesellschaft zunehmend an Relevanz gewinnen. Die Omarthrose kann primär idiopathischer Genese sein oder aber sekundär zum Beispiel in Folge von Traumata, rheumatischer Erkrankungen, Gelenkinstabilität oder als Defektarthropathie im Rahmen einer Rotatorenmanschettenruptur entstehen.

Bei Patienten mit fortgeschrittener Omarthrose kann heutzutage eine Schmerzreduktion und funktionelle Verbesserungen durch einen endoprothetischen Gelenkersatz ermöglicht werden. Zum Einsatz kommen verschiedene Prothesenmodelle mit jeweiligen Vor- und Nachteilen. Die zementierten oder zementfreien Langschaftprothesen stellen aktuell den Goldstandard dar und weisen auch im Langzeitverlauf nur selten Lockerungen auf. Ein Nachteil der zementierten Prothesen ist jedoch, dass sich Reversions- und Ausbauoperationen schwierig gestalten und relativ häufig mit Komplikationen einhergehen. Zementfreie Prothesen scheinen hingegen eine höhere Lockerungsrate zu haben. Als eine Hauptursache für Lockerungen in zementfreien Langschaftprothesen mit diaphysärer Verankerung wird das sogenannte „stress-shielding“ gesehen, welches durch veränderte Belastungsverteilungen um die Prothese entsteht. Das sogenannte „resurfacing“, bei dem lediglich die Gelenkfläche des Oberarmkopfes mit einer Metallkappe überkleidet wird, bietet eine weitere Alternative. Sie ist eine knochensparende Methode, die jedoch durch eine erschwerte intraoperative Darstellung des Glenoids meist einen gleichzeitigen Glenoidersatz unmöglich macht oder zumindest deutlich erschwert. Seit wenigen Jahren kommen vermehrt auch schaftfreie Prothesen zum Einsatz, welche mittels Impaktion oder Hohlschrauben in der Metaphyse verankert werden. Erste Ergebnisse sind vielversprechend, müssen jedoch durch Langzeitstudien noch bestätigt werden.

Eine weitere Alternative bietet nun auch eine modulare Kurzschaftprothese mit einer zementfreien Verankerung in der Metaphyse. Der kurze Schaft dient dabei der optimalen Ausrichtung der Prothese. Eine poröse Titanbeschichtung der Prothese im proximalen Abschnitt soll zu verbessertem Einwachsen des Knochens führen. Das modulare System ermöglicht zusätzlich den Wechsel von einer anatomischen zur inversen Prothese ohne Schaftausbau um eine eventuell erforderliche Reversionsoperationen zu vereinfachen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es das klinische und radiologische Ergebnis der zementfreien modularen Kurzschaft-Schulterprothese *Aequalis Ascend Flex* (Fa. *Wright*, Memphis, USA) mit einem Nachuntersuchungszeitraum von mindestens 20 Monaten zu analysieren.

Das untersuchte Kollektiv bestand aus 57 primären Schulterprothesen vom Typ *Aequalis Ascend Flex* (Fa. *Wright*, Memphis, USA). 29 von 32 Patienten (90,6 %) mit anatomischer Schulterprothese und 24 der 25 inversen Schulterprothesen (96 %) konnten in der Studie nachuntersucht werden. Das durchschnittliche Follow-up betrug 25 Monate (20-35 Monate).

In der Gruppe der anatomischen Totalendoprothesen wurden 18 Patienten (62,1 %) wegen einer primären Omarthrose operiert, acht Patienten (27,6 %) aufgrund einer posttraumatischen Omarthrose, zwei Patienten (6,9 %) aufgrund einer Humeruskopfnekrose und ein Patient (3,4 %)

aufgrund von rheumatoider Arthritis. Die Patientengruppe bestand aus zwölf Männern (41,4 %) und 17 Frauen (58,6 %) mit einem durchschnittlichen Alter von 63 Jahren (38-79 Jahre).

In der Gruppe der inversen Prothesen wurden 17 (70,8 %) Defektarthropathien, fünf posttraumatische Omarthrosen (20,8 %) und zwei (8,3 %) primäre Omarthrose behandelt. Das Kollektiv setzte sich aus vier Männern (16,7 %) und 20 Frauen (83,3 %) zusammen. Das durchschnittliche Alter bei der Operation betrug 73 Jahre (54-80 Jahre).

Zur Messung des klinischen Outcomes wurden etablierte Scores herangezogen. So wurden der Constant-Murley- und der DASH-Score erhoben, das aktuelle Schmerzniveau mittels visueller Analogskala und eine allgemeine Bewertung der operierten Schulter mittels Subjective-Shoulder-Value bestimmt. Des Weiteren erfolgte eine Benotung der Therapie durch den Patienten.

Ein weiteres Augenmerk galt der röntgenologischen Kontrolle in drei Ebenen. Hierbei wurden die Röntgenbilder hinsichtlich Inklination und Ausrichtung des Prothesenstammes sowie die Filling ratio (Verhältnis Prothesenschaft zu Humerusschaft) auf Höhe der Metaphyse und der Diaphyse bestimmt. Das Auftreten radiologischer Veränderungen wie Kondensationslinien, kortikale Ausdünnungen, Osteopenie und Spot Welds im Bereich des Prothesenschaftes wurden durch Vergleich der präoperativen Röntgenbilder und der Verlaufsbilder beurteilt. Die radiologischen Veränderungen wurden entsprechend der Häufigkeit und Ausprägung als „gering“ oder „ausgeprägt“ definiert. In der Gruppe der anatomischen Schulterprothesen wurde das Glenoid hinsichtlich des Auftretens sogenannter Radiolucent Lines nach Mole untersucht in der Gruppe der inversen Prothesen Glenoid-Notching nach Sirveaux klassifiziert.

In der Gruppe der anatomischen Prothesen verbesserte sich die durchschnittliche Abduktion von präoperativ  $80^{\circ}$  ( $\pm 43$ ) auf  $141^{\circ}$  ( $\pm 34$ ) zum Follow-up, die Flexion von  $90^{\circ}$  ( $\pm 39$ ) auf  $139^{\circ}$  ( $\pm 37$ ) und die Außenrotation von  $9^{\circ}$  ( $\pm 20$ ) auf  $46^{\circ}$  ( $\pm 20$ ). Der Schmerz verbesserte sich signifikant von 4,5 ( $\pm 3,1$ ) Punkten präoperativ auf 13,3 ( $\pm 2,2$ ) Punkte zum Follow-up. Der alters- und geschlechtsadaptierte Constant-Score verbesserte sich signifikant von 33,5 % ( $\pm 15,8$ ) auf 93,7 % ( $\pm 18,4$ ). Der Subjective Shoulder Value stieg signifikant von 39 % ( $\pm 17,7$ ) auf 83,7 % ( $\pm 16,4$ ). Der DASH-Score betrug zum Follow-up gute 15,5 ( $\pm 15,8$ ) Punkte. Der Median und der Modalwert der Patientenbewertung lag bei der Note 1 (sehr gut).

In der Gruppe der inversen Prothesen verbesserte sich die durchschnittliche Abduktion von präoperativ  $59^{\circ}$  ( $\pm 27$ ) auf  $125^{\circ}$  ( $\pm 41$ ) zum Follow-up, die Flexion von  $62^{\circ}$  ( $\pm 26$ ) auf  $119^{\circ}$  ( $\pm 43$ ) und die Außenrotation von  $12^{\circ}$  ( $\pm 31$ ) auf  $23^{\circ}$  ( $\pm 19$ ). Der Schmerz verbesserte sich signifikant von 4,8 ( $\pm 4,2$ ) auf 11,9 ( $\pm 3,6$ ) Punkte. Der für das Alter und Geschlecht adaptierte Constant-Score zeigte einen signifikanten Anstieg von 28,8 % ( $\pm 17,2$ ) auf 76,1 % ( $\pm 24,5$ ). Der Subjective Shoulder Value verbesserte sich signifikant von 35,1 % ( $\pm 21,4$ ) auf 66,4 % ( $\pm 23,4$ ) Prozentpunkte. Der DASH-Score betrug zum Follow-up 35,8 ( $\pm 22,0$ ) Punkte. Die Bewertung durch den Patienten lag bei der Note 2 (gut). Als Komplikation trat in der Gruppe der anatomischen Prothesen eine periprothetische Fraktur in Folge eines Sturzereignisses auf, welche mittels Plattenosteosynthese behandelt worden ist. In der Gruppe der inversen Prothesen kam es zu zwei Akromionfrakturen ohne Notwendigkeit für eine Revisionsoperation.

Radiologisch zeigten sich keine Lockerungen oder Absenkungen der Prothesenschafts. Alle Humeruskomponenten wurden als gut ausgerichtet klassifiziert mit anatomischen Prothesen in durchschnittlich  $4,3^{\circ}$  Valgus zur Humerusschaftachse und inverse Prothesen in  $1,7^{\circ}$  Varus zur Humerusschaftachse.

Bei 5 der 19 radiologisch nachuntersuchten Patienten mit anatomischer Prothese (26,3 %) waren ausgeprägte Knochenveränderungen sichtbar. Bei den übrigen 14 (73,7 %) Patienten lagen Knochenanpassungen vor, welche als gering eingestuft wurden. In zwei der 19 radiologisch nachuntersuchten Patienten mit inverser Prothese (10,5 %) waren ausgeprägte Knochenanpassungen sichtbar. Bei 17 Patienten (89,5 %) lagen geringe Knochenanpassungen

vor.

Das Filling ratio im Bereich der Metaphyse lag im Kollektiv der anatomischen Prothesen bei durchschnittlich 0,6 ( $\pm 0,07$ ) das der Diaphyse bei 0,58 ( $\pm 0,07$ ). In inversen Prothesen bei 0,69 ( $\pm 0,07$ ) auf Höhe der Metaphyse und bei 0,6 ( $\pm 0,05$ ) auf Diaphysenhöhe. In beiden Gruppen konnte gezeigt werden, dass Patienten mit ausgeprägten Knochenveränderungen signifikant höhere Filling ratios im Bereich der Diaphyse im Vergleich zu Patienten mit geringen Knochenveränderungen aufwiesen.

Die untersuchte Kurzschaftprothese zeigte insgesamt ein gutes klinisches Ergebnis nach zwei Jahren, welches gleichwertig zu den anderen anatomischen Kurz- und Langschaftprothesen sowie schaftfreien Prothesen ist. Dies gilt sowohl für die anatomische als auch die inverse Konfiguration.

Die radiologischen Ergebnisse zeigten keinerlei Lockerungen der Prothese im Kurzzeitverlauf. Ein geringer Teil der Patienten zeigte in der radiologischen Auswertung ausgeprägte radiologische Veränderungen. Auch wenn die Bedeutung der knöchernen Anpassungsvorgänge noch nicht endgültig geklärt ist, kann durch den gezeigten Zusammenhang zwischen Knochenveränderungen und der Dicke des Schaftes geschlossen werden, dass eine nahezu „press-fit“ Verankerung des kurzen Schaftes vermieden werden sollte. Studien mit längeren Follow-up-Zeiten des Prothesenmodells sollten folgen um die vielversprechenden Ergebnisse der vorgelegten Studie zu bestätigen.