

Christine Neubrech
Dr. med.

Primärstabilität von zementfreien Kappenprothesen der Schulter im Defektmodell – Untersuchungen an Humanpräparaten und Kunststoffknochen

Promotionsfach: Orthopädie
Doktorvater: Prof. Dr. med. P. Kasten

Bisher fehlen sowohl Analysen der Primärstabilität von Oberflächenersatzprothesen des Humerus als auch eine Gegenüberstellung verschiedener Prothesendesigns auf experimenteller Basis. Eine sichere primärstabile Verankerung der Endprothese im Implantatbett ist jedoch Grundvoraussetzung, um eine Osseointegration und somit einen Langzeiterfolg zu erreichen.

Als eines der wichtigsten Kriterien für das Gelingen einer Implantatintegration im Knochen wird die primäre Rotationsstabilität angesehen. Die vorliegende experimentelle Pilotstudie vergleicht, in Abhängigkeit zur humeralen Defektausdehnung, zwei aktuell auf dem Markt befindliche Oberflächenersatzprothesen: den Aequalis® Oberflächenersatz der Firma Tornier mit einem zentralen Dorn und einer peripheren „Press-fit“ Verankerung und den EpocaRH® Oberflächenersatz der Firma Synthes mit einer zentralen Hohlschraube zusätzlich zu der sphärischen Verankerung. Zur Durchführung der Experimente wird eine etablierte und bewährte Rotationsmesseinheit modifiziert und eingesetzt. Es kann so die Erfassung rotatorischer Mikrorelativbewegungen zwischen Implantat und Humanpräparat beziehungsweise Kunststoffknochen ermöglicht werden. Die artifizielle Schaffung beider proximaler Humerusdefekte erfolgt anhand eines standardisierten Defektmodells. Die Umsetzung des Messprotokolls wird streng standardisiert.

Bei intaktem Humerus (Volumendefekt von 0 %) ist wegen des beobachteten signifikanten Unterschiedes hinsichtlich der Primärstabilität zwischen den beiden Prothesendesigns der EpocaRH® Oberflächenersatz dem Vergleichsprodukt überlegen.

Ebenso scheint der EpocaRH® Oberflächenersatz bei einer Defektgröße von 8 % durch die geringere Streubreite der Primärstabilität Vorteile aufzuweisen. Die gefundene Differenz stellt sich jedoch als nicht signifikant dar. Hierzu bedarf es weiteren Untersuchungen mit erhöhter Fallzahl. Bei einem humeralen Defektvolumen von 8 % ist sowohl für den Aequalis® als auch für den EpocaRH® Oberflächenersatz keine signifikante Differenz im Vergleich zum 0 %-igem Defektvolumen zu erkennen.

Unabhängig vom Prothesendesign existiert auch bei einer Defektausdehnung von 17 % kein signifikanter Unterschied im Vergleich zur intakten humeralen Ausgangssituation. Aufgrund großer Schwankungen beim Aequalis® Oberflächenersatz hinsichtlich der Relativbewegungen kann davon ausgegangen werden, dass das System weniger zuverlässig im Knochen verankert. Allerdings ist der sich abzeichnende Vorteil zu Gunsten des EpocaRH® Implantats bei der gegebenen Fallzahl nicht signifikant.

Die existierenden klinischen Richtwerte zum Einsatz eines Oberflächenersatzes von bis zu 45 % Defektausdehnung können weder verifiziert noch widerlegt werden, da das kritische Defektvolumen, in dem bei klinischen Studien keine suffiziente Verankerung mehr realisiert

werden kann, in dieser Studie nicht erreicht wird. Hierzu sind weitere Messungen mit größeren Defektvolumina durchzuführen.

Den Ergebnissen kann entnommen werden, dass keine Korrelation zwischen der Knochendichte der Humanpräparate und der Primärstabilität der Oberflächenersatzprothesen besteht. Dies legt den Schluss nahe, dass diese die Verankerung der Kappenprothesen nicht beeinflusst.

Weiterhin kann festgestellt werden, dass die Ergebnisse der Primärstabilitätsanalyse sowohl beim Aequalis®, als auch beim EpocaRH® Oberflächenersatz im Humanpräparat, unabhängig von dem Defektvolumen, durch die Messungen am Kunststoffknochen bestätigt werden können.

Zusammenfassend kann man sagen, dass bei der Implantation ohne Knochendefekt eine stabilere Verankerung mit der EpocaRH® Kappenprothese möglich ist. Die guten klinischen Ergebnisse beider Kappensysteme lassen jedoch vermuten, dass diese Differenz möglicherweise keinen unmittelbaren Einfluss auf die Standzeiten hat. Bezüglich der Knochendefekte müssen weitere Studien mit größeren Defekten durchgeführt werden, um experimentell die noch notwendige Knochensubstanz für eine stabile Verankerung herauszufinden.