

Grundlagenforschung - Implantattechnologie I (GR13-992)

Ein aus zwei Komponenten bestehender Cage verringert die Relativbewegungen zwischen Implantat und Wirbelkörper ohne die Rigidität des Konstrukts negativ zu beeinflussen

Wilke, Hans-Joachim* (1); Volkheimer, David (1); Robie, Bruce (2); Christensen, Finn Bjarke (3)

(1) Institut für Unfallchirurgische Forschung und Biomechanik, Zentrum für Muskuloskeletale Forschung, Ulm, Germany; (2) FBC Device, Risskov, Denmark; (3) FBC Device, Aarhus University Hospital, Orthopaedic Research Laboratory, Aarhus, Denmark

Fragestellung: Ein neues, aus zwei Komponenten bestehendes Implantat zur lumbalen Fusion erlaubt eine Anpassung des Lordosewinkels bis zur Verriegelung des Pedikelschraubensystems. Hierdurch kann eine Optimierung des sagittal alignment erreicht werden. Ein weiterer möglicher Vorteil des Verfahrens besteht in einer Reduktion der Relativbewegung zwischen Implantat und den Deck- und Endplatten, was einen positiven Einfluss auf das Einsinterungsrisiko des Implantats und die knöcherne Heilung haben könnte.

Das Ziel dieser Studie ist es, die Beweglichkeit des behandelten Wirbelsäulensegments, sowie die Relativbewegungen des 2-teiligen ALIF im Vergleich zu einem gewöhnlichen ALIF (beide in Kombination mit einer rigiden posterioren Instrumentierung) zu untersuchen.

Methodik: Es wurden sieben lumbosakrale (L3-S1) humane Präparate (Alter 50-60 Jahre, 4 männlich und 3 weiblich) untersucht. Das Bewegungssegment L4-L5 wurde mit dem 2-teiligen ALIF (Statur-L, FBC Device ApS, Dänemark), sowie einem gewöhnlichen ALIF (Pezo A, Ulrich, Deutschland), beide in Kombination mit einem Pedikelschraubensystem, instrumentiert. Die Beweglichkeit der Präparate wurde unter Einleitung reiner Momente ($\pm 7,5$ Nm) in den 3 Hauptbewegungsrichtungen untersucht. Zur Bestimmung der Relativbewegung zwischen Implantat und Knochen wurden während der Messzyklen mittels C-Bogen Videos des instrumentierten Segments aufgezeichnet. Zur Bestimmung der statistischen Signifikanz wurde ein gepaarter t-Test mit einem Signifikanzniveau von $p=0,05$ verwendet.

Ergebnisse und Schlussfolgerung: Bei der intersegmentalen Bewegung konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Implantatkonfigurationen festgestellt werden.

Bei beiden Implantaten führte die dorsale Instrumentierung zu einer signifikanten Abnahme des Bewegungsumfangs des behandelten Segments (z.B. Flexion/Extension (MW \pm SD): Intakt $8,7^\circ \pm 1,7^\circ$, 2-teilig+Stab $4,2^\circ \pm 1,8^\circ$, 1-teilig+Stab $3,5^\circ \pm 1,9^\circ$).

Das aus zwei Komponenten bestehende Implantat war in der Lage, die Relativbewegung zwischen Implantat und Knochen signifikant zu reduzieren (z.B. Flexion/Extension (MW \pm SD): 2-teilig+Stab $1,0^\circ \pm 0,6^\circ$, 1-teilig+Stab $4,2^\circ \pm 1,7^\circ$).

Schlussfolgerung

Es konnte gezeigt werden, dass das 2-teilige Fusionsimplantat zu einer signifikanten Reduktion der Relativbewegung zwischen Implantat und Knochen führt, was theoretisch das Risiko eines Einbruchs des Implantats in den Knochen reduzieren, die Knochenheilung verbessern und die sagittal balance besser erhalten kann.

Es konnte gezeigt werden, dass beide Implantate in Kombination mit einem Pedikelschraubensystem ein ähnliches Stabilitätsniveau ermöglichen, und darüber hinaus den Bewegungsumfang im Vergleich zu dem intakten Zustand signifikant verringern.

Dies bestätigt die Ergebnisse der beiden Implantate als stand-alone, wobei die Relativbewegung zwischen Wirbelkörper und Implantat bei dem 2-teiligen ALIF signifikant geringer war, ohne dass der Bewegungsumfang negativ beeinflusst wurde.

Keywords

Wirbelsäule, Cage, Fusion, Biomechanik, In-vitro-Experiment

* Präsentierender Autor