

Dr. med. Jörn Bengt Seeger

Periprothetische Frakturen: Experimentelle Untersuchung an älteren Femora

Geboren am 19.03.1980 in Emsdetten

Staatsexamen am 04.05.2007 an der Universität Heidelberg.

Promotionsfach: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Marc N. Thomsen

Postoperative periprothetische Frakturen nach einem totalen Hüftgelenkersatz (TEP) stellen eine seltene (0,1 bis 4%) aber schwerwiegende Komplikation dar, die schwierig zu behandeln ist. Obwohl zementfreie Schaftkomponenten ein etwas höheres Frakturrisiko aufweisen, ist ein Trend der zementfreien Implantationen auch bei älteren Patienten mit anschließender Vollbelastung des operierten Gelenkes zu erkennen. In der vorgelegten Studie wurden die postoperativen Ergebnisse zweier bewährter Schaftdesigns in der Literatur aufgearbeitet und unter definierten experimentellen Frakturbedingungen das Prinzip des zementierten und zementfreien Implantationsverfahrens verglichen.

Nach der Knochendichtemessung (DEXA) wurden zehn gepaarte humane Femora von zwei erfahrenen Chirurgen operiert. Eine Seite erhielt den zementfreien CLS[®]-Schaft (Zimmer, Warsaw, Indiana, USA) und die Gegenseite einen zementierten MS30[®]-Schaft (Zimmer, Warsaw, Indiana, USA). Als Knochenzement wurde Palacos[®] (Heraeus Medical, Hanau, Germany) mit der Zementiertechnik der dritten Generation verwendet. Es handelte sich um drei weibliche und sieben männliche Spenderpaare. Das gemittelte Alter betrug 75,4 Jahre. Das Körpergewicht der Verstorbenen variierte zwischen 63,1 und 127,5kg mit einem gemittelten Body-Maß-Index (BMI) von 28.8kg/m².

Nach der operativen Versorgung wurden Maximallasten von bis zu 10kN appliziert, die das normale Gehen in der Ebene simulierten, bis sich eine periprothetische Fraktur ereignete. Die dabei erzeugten Kraft-Weg-Diagramme wurden analysiert.

Die durchschnittliche Kraft bis zur Auslösung der periprothetischen Fraktur betrug $F_{\max} = 7,544\text{kN}$ (2,845 bis 10kN) in der zementierten Versuchsgruppe. Dagegen war nur $F_{\max} = 3,502\text{kN}$ (1,725 bis 7,647 kN) erforderlich, um eine Fraktur in der zementfreien Versuchsgruppe zu erzeugen. Dies entspricht 961% des Körpergewichtes (361 bis 1.550%BW) für die zementierte und nur 448%BW (194 bis 1.033%BW) in der zementfreien Gruppe. Bei vier Humanpräparaten mit implantierten CLS[®]-Schäften war die notwendige Kraft zur Frakturierung geringer als die durchschnittliche Hüftkontaktkraft beim normalen Gehen in der Ebene ($F_{\max} = 233\%BW$). Während die Präparate mit den CLS[®]-Schäften ausschließlich eine proximal lokalisierte Fraktur im Bereich des medialen Kalkar aufwiesen, waren alle frakturierten Präparate mit zementierten MS30[®]-Schäften subprothetisch gebrochen, was den klinischen Fällen entspricht. Für die CLS[®]-Gruppe hat sich eine hochsignifikante Korrelation zwischen der maximalen Bruchlast F_{\max} und der gemessenen Knochendichte (BMD) herausgestellt ($r = 0,804$; $p = 0,005$).

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass bei Patienten mit verminderter Knochenqualität kurz nach Implantation einer Hüftprothese ein hochsignifikanter Schutz vor einer periprothetischen Frakturen besteht, wenn ein zementierter Hüftschaff zur Anwendung kommt. Demgegenüber muss bei der zementfreien Hüftendoprothese auf Probleme hingewiesen werden, wenn eine volle Belastung auf die frisch operierte Extremität bei Patienten mit verminderter Knochendichte und hohem Körpergewicht trifft.